

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANCÍ

Stanovení výkonnosti strojírenského podniku kombinací metod Balanced Scorecard a analytického hierarchického procesu

Determination of Performance of Engineering Plant by Combination of the Balanced Scorecard and the Analytic Hierarchy Process Methods

Student: Bc. Martin Jankových

Vedoucí diplomové práce: prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal

Ostrava 2014

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Martin Jankových**

Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor: 6202T010 Finance

Specializace: 00 Finance

Téma: Stanovení výkonnosti strojírenského podniku kombinací metod
Balanced Scorecard a analytického hierarchického procesu
Determination of Performance of Engineering Plant by Combination of
the Balanced Scorecard and the Analytic Hierarchy Process Methods

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Popis vícekritériálních dekompozičních metod
 3. Popis metod měření výkonnosti
 4. Stanovení výkonnosti strojírenského podniku kombinací metod BSC a AHP
 5. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

- DLUHOŠOVÁ, Dana. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 226 s. ISBN 978-80-86929-68-2.
- KAPLAN Robert S. and David P. NORTON. *The Balanced Scorecard: translating strategy into action*. 1st ed. Boston: Harvard Business School Press, 1996. 322 s. ISBN 0-87584-651-3.
- SAATY, Thomas L. *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*. 2nd ed. Pittsburgh: RWS Publications, 2006. 478 s. ISBN 0-9620317-6-3.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal**

Datum zadání: 22.11.2013

Datum odevzdání: 25.04.2014




Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně“.

14. 4. 2014

.....
datum odevzdání diplomové práce

Martin Janoušek

.....
podpis studenta

Obsah

1	ÚVOD	5
2	POPIS VÍCEKRITERIÁLNÍCH DEKOMPOZIČNÍCH METOD	6
2.1	Popis vícekriteriálního hodnocení variant	6
2.1.1	Klasifikace úloh vícekriteriálního rozhodování	6
2.1.1.1	Kriteriální matice.....	8
2.1.1.2	Typy a metody řešení vícekriteriálních úloh	10
2.2	Vícestupňové dekompoziční metody AHP a ANP	14
2.2.1	Popis Saatyho metody párového porovnání	15
2.2.2	Analytický hierarchický proces.....	17
2.2.3	Analytický síťový proces	18
2.2.4	Řešení AHP a ANP	19
3	POPIS METOD MĚŘENÍ VÝKONNOSTI	22
3.1	Finanční ukazatele výkonnosti.....	22
3.1.1	Účetní ukazatele výkonnosti	22
3.1.2	Ekonomické ukazatele výkonnosti	24
3.1.2.1	Náklady kapitálu	26
3.1.3	Tržní ukazatele výkonnosti	31
3.1.4	Value drivers	32
3.2	Komplexní metody měření výkonnosti.....	32
3.2.1	Balanced scorecard.....	32
3.2.2	Další metody	38
4	STANOVENÍ VÝKONNOSTI STROJÍRENSKÉHO PODNIKU KOMBINACÍ METOD BSC A AHP.....	39
4.1	Charakteristika strojírenského podniku.....	39
4.2	Charakteristika odvětví.....	40

4.3	Aplikace dekompozičních vícekritériálních metod AHP a ANP	41
4.3.1	Výpočet indikátorů finanční perspektivy	44
4.3.2	Stanovení vah indikátorů výkonnosti	46
4.3.3	Zhodnocení	58
5	ZÁVĚR.....	59
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	61
	SEZNAM ZKRATEK.....	64
	PROHLÁŠENÍ O VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ DIPLOMOVÉ PRÁCE	
	SEZNAM PŘÍLOH	

1 Úvod

Při řešení rozhodovacích problémů je třeba brát do úvahy všechny prvky, které ovlivňují výsledek analýzy, vazby mezi nimi a intenzitu, s jakou na sebe vzájemně působí. Jedním ze způsobů jak rozhodovací problém interpretovat a přiblížit uživateli, je znázornit jej hierarchickou popřípadě síťovou strukturou.

Analytický hierarchický proces (AHP) je uceleným metodologickým nástrojem pro podporu rozhodování. Je jedním z vhodných způsobů integrace složitosti, výběru cílů a kritérií a stanovení jejich priorit k určení celkového hodnocení každého konkrétního řešení (rozhodnutí). Při užití této metody je využíván hierarchický rozhodovací model, který je založen na matematických základech.

Analytický hierarchický proces (AHP) může být využit v různých oborech. Je používán na celém světě v rozmanitých rozhodovacích situacích, v oborech jako státní správa, obchod, průmysl, zdravotnictví, vzdělání aj. Touto metodou lze matematicky odvodit váhu jednotlivých kritérií, namísto subjektivní volby váhy kritérií, která je obvyklá u jiných rozhodovacích metod. Tímto faktem je způsobena popularita analytického hierarchického procesu (AHP) ve světě. Tato metoda je vhodnou metodou pro hodnocení firem, kde více kritérií vede k objektivizaci jejich hodnocení.

Cílem práce je porovnání výkonnosti strojírenského podniku a průmyslového odvětví kombinací metod Balanced Scorecard a analytického hierarchického procesu (AHP) ke dni 31. 12. 2012.

Práci lze rozdělit na část teoreticko-metodologickou a aplikačně-ověřovací. Za teoreticko-metodologickou část práce je považována kapitola 2 a 3. V kapitole 2 je průřezově popsáno vícekritériální hodnocení variant se zaměřením na vícekritériální dekompoziční metody resp. analytický hierarchický proces (AHP) a analytický síťový proces (ANP). V kapitole 3 jsou popsány finanční ukazatele měření výkonnosti včetně způsobů stanovení nákladu kapitálu. Jsou zde popsány i komplexní metody měření výkonnosti se zaměřením na metodu Balanced Scorecard.

Aplikačně-ověřovací část práce je zpracována v kapitole 4. V této kapitole je kvantifikována a posouzena výkonnost strojírenského podniku a vybraného odvětví zpracovatelského průmyslu. Měření a posouzení výkonnosti těchto ekonomických subjektů je provedeno kombinací metod Balanced Scorecard a analytického hierarchického procesu (AHP) resp. analytického síťového procesu (ANP).

2 Popis vícekriteriálních dekompozičních metod

Následující kapitolu lze rozdělit do dvou částí. V první části je průřezově popsána problematika vícekriteriálního hodnocení variant, viz kapitola 2.1. Ve druhé části je věnována pozornost podrobnému popisu a způsobu řešení vícekriteriálních dekompozičních metod, viz kapitola 2.2.

V následujících dvou kapitolách je vycházeno v největší míře z publikací *Brožová, Houška, Šubrt (2009)*, *Fiala, Jablonský, Maňas (1994)*, *Ramík a Perzina (2008)*, *Zmeškal (2009)*, *Zmeškal (2012)*, *Zmeškal, Tichý, Dluhošová (2013)*.

2.1 Popis vícekriteriálního hodnocení variant

Nutnost respektovat při rozhodování různá, mnohdy protichůdná kritéria je zaznamenána již v nejstarších dochovaných filozofických textech. Kolem roku 1896 italský ekonom a sociolog Vilfredo Pareto poprvé explicitně formuloval problém vícekriteriálnosti v souvislosti s ekonomickými úvahami. Ve 20. století k teorii vícekriteriálního rozhodování významně přispěli nositelé Nobelovy ceny za ekonomii z roku 1975 T. C. Koopmans a L. V. Kantorovič. V průběhu 80. let bylo vícekriteriální rozhodování vyčleněno ze širšího operačního výzkumu, kdy se stalo samostatným a specifickým vědním oborem. Pomocí vícekriteriálního rozhodování byly sjednoceny oblasti rozhodování a hodnocení do jednotné teorie s vlastními pojmy a metodami řešení. Přínos těchto matematických metod spočívá nejen v nalezení nejlepšího řešení konkrétního rozhodovacího problému, ale zejména v objasnění podstaty rozhodovacího problému.

S problémy vícekriteriálního rozhodování se velice často setkáváme v každodenním životě a většinou si ani neuvědomíme, že se jedná o tento typ úlohy. Jedná se o rozhodovací problémy, které řeší jednotliví lidé, ale i rozhodovací problémy s celospolečenskými dopady. Příkladem takového rozhodnutí může být výběr bankovního produktu nebo volba cestovní kanceláře pro zajištění dovolené resp. výběrové řízení státní instituce na významnou zakázku a mnoho dalších.

2.1.1 Klasifikace úloh vícekriteriálního rozhodování

Přístupy k teorii vícekriteriálního rozhodování se liší podle způsobu zadání množiny přípustných variant či přípustných řešení. Podle způsobu jejího zadání lze rozlišit teorii na dvě skupiny modelů. Modely vícekriteriálního hodnocení variant (MADM, *multiple attribute decision making*) jsou zadány pomocí konečného seznamu variant a jejich ohodnocení podle

jednotlivých kritérií. Modely vícekritériálního optimálního programování (MODM, *multiple objective decision making*) mají množinu variant s nekonečně mnoho prvky vyjádřenu pomocí omezujících podmínek a ohodnocení jednotlivých variant je dáno jednotlivými kritériálními funkcemi. Speciálními typy modelů jsou pak modely datových obalů (DEA, *data envelopment analysis*) a modely vícekritériálního projektového řízení.

Pomocí modelů vícekritériálního rozhodování jsou zobrazeny rozhodovací problémy, v nichž jsou důsledky rozhodnutí posuzovány podle více kritérií. Zohlednění více kritérií při hodnocení vnáší do řešení problému obtíže, které vyplývají z protichůdnosti kritérií. Pokud by všechna kritéria ukazovala na stejné řešení, stačilo by pro volbu nejvhodnějšího rozhodnutí jediné z nich. „Při aplikaci těchto metod tvoří základ rozhodovatel (*subjekt*), účel rozhodování, souhrnná kritéria rozhodování (*cíl*), varianty, kritéria (*podmínky*) a preference kritérií rozhodování.“ (Zmeškal, Tichý, Dluhošová 2013, s. 40)

„Podle počtu subjektů rozhodování lze rozlišovat případy s jedním rozhodovatelem (*individuální rozhodování*), menší skupinou (*group decision-making*) a velkou sociální skupinou (*social choice*), jako je například volební elektorát.“ (Zmeškal, Tichý, Dluhošová 2013, s. 40)

Účelem aplikace modelu vícekritériálního rozhodování může být:

- nalezení nejlepší (optimální, kompromisní) varianty podle všech uvažovaných hledisek,
- uspořádání variant od nejlepší po nejhorší,
- uspořádání variant do hierarchických shluků,
- rozdělit varianty na dvě skupiny, na akceptovatelné a neakceptovatelné,
- stanovit množinu efektivních (nedominovaných, paretovských) variant anebo vyloučení neefektivních variant.

Úlohy vícekritériálního rozhodování lze také dělit dle typu informací, které vyjadřují preference kritérií nebo variant na úlohy:

- bez informace o preferencích kritérií (s informacemi o preferencích variant),
- s informacemi o aspiračních úrovních (prázích citlivosti, mezních hodnotách) kritérií,
- s ordinálními (o uspořádání) informacemi o kritériích a variantách,
- s kardinálními (kvantitativními) informacemi o kritériích a variantách.

Na základě toho jakou informaci o preferencích kritérií, resp. variantách máme k dispozici, je možno aplikovat různé metody sloužící k řešení úloh, které jsou založeny na různých typech

souhrnných kritérií. Mezi základní typy souhrnného kritéria rozhodování můžeme zařadit vícekritériální funkci užitku (skóre), kompromisní kritérium (cílové programování na bázi minimalizace vzdálenosti) a souhrnné (fuzzy) preferenční relace.

2.1.1.1 Kritériální matice

V případě řešení s kardinálními (kvantitativními) informacemi o kritériích a variantách dle kritérií je nutné znát upravenou (normalizovanou) kritériální matici hodnocení variant X , kde x_{ij} je hodnota j -tého kritéria pro i -tou variantu, vektor vah \vec{w} , kde w_j je normalizovaná váha j -tého kritéria,

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & & x_{1N} \\ & x_{ij} & \\ x_{M1} & & x_{MN} \end{bmatrix}, \quad \vec{w} = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_j \\ w_M \end{bmatrix}. \quad (2.1)$$

Aplikuje-li se tato metoda např. při hodnocení finanční úrovně podniku, investičního projektu nebo při výběru produktů finančních institucí, pak *subjektem rozhodování*, tedy *rozhodovatelem* může být investor, banka, firma, student, rodina s dětmi, důchodce. *Účelem* pak může být např. koupě podniku, realizace investice, investování do portfolia finančních aktiv, poskytnutí úvěru, otevření studentského účtu, pojištění na dožití, financování bydlení. *Cílem* může být výběr nejlepších varianty resp. uspořádání variant. *Variantami* mohou být jednotlivé podniky, skupina fyzických (reálných) investic, finanční produkty (např. úvěr, cenný papír, druh pojištění, finanční investice), složení portfolia finančních aktiv. *Kritérii* pak mohou být finanční ukazatele, cena, úrok, poplatky, renomé instituce, velikost instituce, ručení, rychlost získání zdrojů apod. Preference souvisí s postoji k nejistotě a riziku a dále pak s významem přisuzovaným jednotlivým kritériím.

Kriteria rozhodování představují hlediska (podmínky), ze kterých jsou varianty posuzovány. Jinak řečeno slouží k hodnocení variant. Podle kvantifikovatelnosti lze kritéria rozlišit na:

- *kritéria kvantitativní* – hodnoty variant podle takovýchto kritérií tvoří objektivně měřitelné údaje, lze je číselně vyjádřit a mohou zahrnovat finanční veličiny (např. cena, výnos, zisk, cash flow, úrok, poplatky, NPV) nebo nefinanční veličiny (např. počet pracovníků, tunokilometry, plocha, člověkoroky),

- *kriteria kvalitativní* – hodnoty variant podle těchto kritérií nelze objektivně změřit, jsou hodnoceny slovně, proto je nutné užít k převedení slovního hodnocení různé bodovací stupnice či relativní hodnocení variant tzn., že jedna varianta je zvolena jako základ a uživatel odhaduje procentní vyjádření ostatních variant. Příkladem těchto kritérií může být kredibilita, renomé, velikost, vlastnický typ podniku, tradice).

Podle povahy lze kritéria rozlišit na:

- *kritéria maximalizační* u kterých při rozhodování vycházíme z toho, že nejlepší varianty podle tohoto kritéria mají nejvyšší hodnoty (např. výnosy, zisk),
- *kritéria minimalizační*, které představují opak maximalizačního kritéria, tudíž podle tohoto kritéria mají nejlepší varianty nejnižší hodnoty (např. náklady, ztráta).

Pro výpočty a porovnání je obvykle žádoucí, aby zadané hodnoty kritérií y_{ij} byly normalizovány do jednotkového intervalu, tedy $x_{ij} \in [0;1]$. Obecně se tyto hodnoty dají získat z dílčích funkcí utility následně, $x_{ij} = u(y_{ij})$. Dílčí funkce utility mohou být lineární, progresivní nebo regresivní. Lineární funkce užitku předpokládá proporcionální zvyšování užitku se zlepšováním kritériálních hodnot. Takovéto dílčí funkci utility odpovídá předpis:

- pro maximalizační kritérium, $x_{ij} = \frac{y_{ij}}{H_j}$,
- pro minimalizační kritérium, $x_{ij} = \frac{D_j}{y_{ij}}$,
- či pro obě meze, $x_{ij} = \frac{y_{ij} - D_j}{H_j - D_j}$,

kde D_j je nejmenší a H_j nejvyšší hodnota kritéria.

Pakliže jsou tyto mezní hodnoty stanoveny jako ideální nebo předem určené, pak se hovoří o metodě *bazické varianty*. Avšak pokud tyto hodnoty představují mezní hodnoty kritérií daných variant, pak se jedná o metodu PATTERN (*planning assistance through technical evaluation of relevance number*). Další možností je absolutní vzdálenost,

$$x_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_i y_{ij}}. \quad (2.2)$$

Také se lze setkat s funkcí založenou na eukleidovské vzdálenosti, např. u metody TOPSIS,

$$x_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_i^M y_{ij}^2}} . \quad (2.3)$$

Pro stanovení hodnot kritérií lze využít take Saatyho metodu párového porovnání, viz kapitola 2.2.1.

Váhy kritérií slouží k vyjádření preferencí jednotlivých kritérií. Jednou z možností je číselné vyjádření této preference pomocí vektoru vah kritérií $v = (v_1, v_2, \dots, v_N)$, $\sum_i^N v_i = 1$, $v_i \geq 0$. Opět je výhodné, aby váhy byly normalizovány do jednotkového intervalu s jednotkovým součtem. Při ohodnocení mohou být použity různé škály se stanovením významnosti kritérií v_j a normalizují se následovně,

$$w_j = \frac{v_j}{\sum_i^N v_i} . \quad (2.4)$$

K základním metodám stanovení vah (významnosti dílčích kritérií) lze zařadit metodu *bodovací, pořadí, Fullerovu, modifikovanou Fullerovu a Saatyho metodu*.

2.1.1.2 Typy a metody řešení vícekritériálních úloh

V závislosti na kombinaci způsobu stanovení preferencí dílčích kritérií a hodnot kritérií u variant lze stanovit řadu typů úloh, viz. Tab. 2.1

Tab. 2.1 Vícekritériální kombinace způsobů stanovení hodnot a preferencí kritérií

Kombinace způsobů stanovení hodnot a preferencí a kritérií				Preference dílčích kritérií				
				bez	ordinální	kardinální	párové	
					pořadí	bodová	Fuller	Saaty
				A	B	C	D	E
Hodnoty kritérií u variant	kardinální	kvantitativní	a	I.	II.			
	ordinální	pořadí	b		III.	IV.		
	kardinální	bodová	c		III.		IV.	
	párové	Fuller	d		IV.		III.	III.
		Saaty	e					

Zdroj: Zmeškal 2012, s.690

V Tab. 2.1 jsou zobrazeny čtyři skupiny kombinací. V I. skupině jsou obsaženy úlohy bez preference kritérií, II. skupina je tvořena úlohami s kvantitativně určenými kritérii (např.

finanční či ekonomická kritéria), do III. skupiny jsou zařazeny úlohy, u nichž jsou jak preference kritérií, tak hodnoty kritérií stanoveny stejnou metodou, ve IV. skupině můžeme nalézt ostatní kombinace.

Konkrétní řešení vícekritériálního rozhodování vzniká kombinací stanovení hodnot kritérií u variant, preferencí kritérií, normalizace kritérií a typem souhrnného kritéria. Jako příklad metod založených na vícekritériální funkci užítu lze uvést metodu váženého součtu (WSM, *wighted sum model*) a metodu váženého součinu (WPM, *wighted product model*). Mezi metody založenými na kompromisním kritériu lze zařadit metodu TOPSIS (*technique for order preference by similarity to an ideal solution*), VIKOR (*compromise ranking method*), GRA (*grey relation analysis*). Na bázi souhrnné (*fuzzy*) preferenční relace jsou založeny metody Oreste, Electre a Promethe. Zvláštní skupinu vícekritériálních metod tvoří vícestupňové dekompoziční metody vycházející ze Saatyho metody párového porovnání. Patří zde metoda AHP (*analytic hierarchy process*) a ANP (*analytic network process*).

Metody rozhodování bez preferencí o dílčích kritériích

Souhrnná kritéria rozhodování bez preference o dílčích kritériích (za nejistoty) jsou závislá na postojích rozhodovatelů k nejistotě. V případě konečného počtu variant lze obecně vyjádřit výběr pro žádoucí maximalizaci (zisková kritéria) následovně:

$$i_{opt} = \arg \max_i \quad g(a_{ij}), \quad (2.5)$$

a obdobně pro minimalizaci (ztrátová kritéria):

$$i_{opt} = \arg \min_i \quad g(b_{ij}), \quad (2.6)$$

kde i_{opt} je optimální varianta, $\arg \max_i ()$ je argument maxima funkce, $\arg \min_i ()$ je argument minima funkce, $g(a_{ij})$ je typ vyhodnocovací funkce, a_{ij} je důsledek (užitek, výplata) typu zisk pro i -tou variantu a j -tý stav, $g(b_{ij})$ je typ vyhodnocovací funkce, b_{ij} je důsledek (užitek, výplata) typu ztráta pro i -tou variantu a j -tý stav, $j \in S$ znamená kritérium (stav) j z množiny kritérií (stavů) S .

Rozhodovatele můžeme rozlišit na těchto pět typů:

- pesimistický (zamezení nejhorší situace, která může nastat),
- optimistický (sázka na nejlepší situaci, ke které může dojít),

- kompromis optimismu a pesimismu,
- průměrný, bez informace, nedostatečná evidence (všechny stavy mají stejný význam),
- minimalizace lítosti (maximální ztráty oproti nejlepší volbě).

Souhrnná kritéria rozhodování bez preferencí na bázi zisku

V případě maximalizačních (ziskových) kritérií lze jednotlivá kritéria formulovat následovně:

Pesimistické (*Waldovo*) kritérium, tedy výběr nejlepší varianty z nejhorších,

$$i_{opt} = \arg \max_i \min_{j \in S} (a_{ij}), \quad (2.7)$$

kde a_{ij} je ohodnocení důsledku rozhodnutí pro i -tou variantu a j -té kritérium nebo stav, S je množina kritérií nebo stavů.

Optimistické kritérium, tedy výběr nejlepší variant z nejlepších,

$$i_{opt} = \arg \max_i \max_{j \in S} (a_{ij}). \quad (2.8)$$

Kompromisní (*Hurwiczovo*) kritérium, tedy kombinace optimistického a pesimistického kritéria,

$$i_{opt} = \arg \max_i (\alpha \cdot \max_{j \in S} (a_{ij}) + (1 - \alpha) \cdot \min_{j \in S} (a_{ij})), \quad (2.9)$$

kde α je míra optimismu.

Kritérium nedostatečné evidence (*Laplaceovo*) je založeno na prostém průměru,

$$i_{opt} = \arg \max_i \sum_{j \in S=1}^n \frac{1}{n} (a_{ij}). \quad (2.10)$$

Kritérium minimalizace lítosti (regret, *Savageovo*), je založeno na minimalizaci maximální možné ztráty,

$$i_{opt} = \arg \min_i \max_{j \in S} (R_{ij}), \quad (2.11)$$

kde R_{ij} je vyjádřením největší ztráty, kterou může rozhodovatel utrpět, pro j -té kritérium nebo stav, a byla vybrána i -tá varianta. Jedná se tedy o rozdíl mezi největším dosažitelným ziskem a ziskem pro danou variantu, $R_{ij} = \max_{j \in S} (a_{ij}) - a_{ij}$.

Souhrnná kritéria rozhodování bez preference na bázi ztráty

V případě minimalizačních (ztrátových) kritérií lze jednotlivá kritéria formulovat následovně:

Pesimistické (*Waldovo*) kritérium, tedy výběr nejlepší varianty z nejhorších,

$$i_{opt} = \arg \min_i \max_{j \in S} (b_{ij}), \quad (2.12)$$

kde b_{ij} je ohodnocení důsledku rozhodnutí pro i -tou variantu a j -té kritérium nebo stav, S je množina kritérií nebo stavů.

Optimistické kritérium, tedy výběr nejlepší varianty z nejlepších,

$$i_{opt} = \arg \min_i \min_{j \in S} (b_{ij}). \quad (2.13)$$

Kompromisní (*Hurwiczovo*) kritérium, tedy kombinace optimistického a pesimistického kritéria,

$$i_{opt} = \arg \min_i (\alpha \cdot \min_{j \in S} (b_{ij}) + (1 - \alpha) \cdot \max_{j \in S} (b_{ij})), \quad (2.14)$$

kde α je míra optimismu.

Kritérium nedostatečné evidence (*Laplaceovo*) je založeno na prostém průměru,

$$i_{opt} = \arg \min_i \sum_{j \in S=1}^n \frac{1}{n} (b_{ij}). \quad (2.15)$$

Kritérium minimalizace lítosti (regret, *Savageovo*), je založeno na minimalizaci maximální možné ztráty,

$$i_{opt} = \arg \min_i \max_{j \in S} (R_{ij}), \quad (2.16)$$

kde R_{ij} je vyjádřením největší ztráty, kterou může rozhodovatel utrpět, pro j -té kritérium nebo stav, a byla vybrána i -tá varianta. Jedná se tedy o rozdíl mezi ztrátou pro danou variantu a nejmenší dosažitelnou ztrátou, $R_{ij} = b_{ij} - \min_{j \in S} (b_{ij})$.

Metody rozhodování s informacemi o preferenci kritérií

U metod rozhodování s preferencemi o dílčích kritériích předpokládáme, že je možné stanovit dílčí preference (váhy) kritérií a rovněž ohodnotit kritéria.

Podle přístupu k hodnocení lze rozlišit tři koncepty souhrnných kritérií, a to *vícekriteriální* funkce užitku (skóre), *kompromisní* kritérium (cílové programování na bázi minimální vzdálenosti) a *souhrnná* (fuzzy) preferenční relace.

Obecné kritérium U_i vícekriteriální funkce užitku lze zapsat jako:

$$U_i = f^{-1}\left(\sum_j f(x_{i,j}) \cdot w_j\right). \quad (2.17)$$

Krajními a nejvíce používanými možnostmi konstrukce souhrnného hodnocení jsou tato tři kritéria:

- Metoda váženého součtu (*aritmetický vážený průměr*), platí pro funkci $f(x_{i,j}) = x_{i,j}$ a lze vypočítat dle vztahu:

$$U_i = \sum_j w_j \cdot x_{i,j}, \quad (2.18)$$

kde $x_{i,j}$ je hodnota j -tého kritéria pro i -tou variantu a w_j je normalizovaná váha j -tého kritéria.

- Metoda váženého součinu (*geometrický vážený průměr*), platí pro funkci $f(x_{i,j}) = \ln(x_{i,j})$ a lze vypočítat dle vztahu:

$$U_i = \prod_j x_{i,j}^{w_j}, \quad (2.19)$$

kde $x_{i,j}$ je hodnota j -tého kritéria pro i -tou variantu a w_j je normalizovaná váha j -tého kritéria.

- Hodnota kompromisního kritéria dle metody TOPSIS, které lze vypočítat dle vztahu:

$$U_i = \sum_j \frac{d_{i,j}^-}{d_{i,j}^- + d_{i,j}^+} \cdot w_j, \quad (2.20)$$

kde $d_{i,j}^-$ a $d_{i,j}^+$ je vzdálenost od nejmenší a největší hodnoty a w_j je normalizovaná váha j -tého kritéria.

2.2 Vícestupňové dekompoziční metody AHP a ANP

Příkladem vícestupňových dekompozičních metod je analytický hierarchický proces (AHP, *analytic hierarchy process*) a analytický síťový proces (ANP, *analytic network process*). U obou metod se vychází ze Saatyho metody párového porovnání a preference

(váhy) jsou stanoveny postupnou dekompozicí od cíle, globálních skupin kritérií, podskupin až po prvotní (dílčí) kriteria a varianty.

2.2.1 Popis Saatyho metody párového porovnání

Jedná se o metodu kvantitativního párového porovnání kritérií. Tedy předpokladem této metody je schopnost a ochota rozhodovatele určit nejen pořadí důležitosti kritérií, ale i poměr důležitosti mezi všemi dvojicemi kritérií. U Saatyho metody párového porovnání se párově srovnávají jednotlivá kritéria a zapisují se do tzv. Saatyho matice S s prvky $s_{i,j}$ a rozměrem N , která je symetrická. Síla pozitivní preference je obvykle vyjádřena v intervalu $s_{i,j} \in (1;9]$, přičemž základní význam hodnot je následující:

- 1 – rovnocenná kritéria i a j ,
- 3 – slabě preferované kritérium i před j ,
- 5 – silně preferované kritérium i před j ,
- 7 – velmi silně preferované i před j ,
- 9 – absolutně preferované kritérium i před j .

Pro citlivější vyjádření preferencí je možné použít i mezistupně 2, 4, 6, 8. Stupeň nepreference (inverzní preference) lze vyjádřit intervalem $s_{i,j} \in [1/9;1]$. Pro prvky na hlavní

diagonále Saatyho matice S platí, že $s_{i,i} = 1$ a pro inverzní prvky platí $s_{j,i} = \frac{1}{s_{i,j}}$. Také se dá

dokázat, že prvky se dají vyjádřit přibližně jako poměr jednotlivých vah, $s_{i,j} \cong \frac{w_i}{w_j}$. Pak by se

váhy w_j dali odhadnout z podmínky, že matice S by se měla co nejméně lišit od matice W . Znamenalo by to minimalizovat součet čtverců odchylek stejnohlých prvků obou matic. Pro jejich výpočet by pak bylo nutno vyřešit optimalizační model

$$F = \sum_i^N \sum_j^N \left(s_{i,j} - \frac{w_i}{w_j} \right)^2 \rightarrow \min ,$$

za podmínky

$$\sum_i^N w_i = 1.$$

Jedná se však o model nekonvexního kvadratického programování, kde vznikají značné potíže při výpočtech. Proto Saaty navrhl několik početně jednodušších metod, jak lze stanovit váhy w_j . Jednou z nich je metoda geometrického průměru neboli metoda logaritmických nejmenších čtverců,

$$F = \sum_{i=1}^N \sum_{j>i}^N \left[\ln s_{i,j} - (\ln w_i - \ln w_j) \right]^2 \rightarrow \min ,$$

za podmínky

$$\sum_i^N w_i = 1.$$

Řešením úlohy je normalizovaný geometrický průměr řádků Saatyho matice,

$$w_i = \frac{v_i}{\sum_i^N v_i} = \frac{\left[\prod_j^N s_{i,j} \right]^{\frac{1}{N}}}{\sum_i^N \left[\prod_j^N s_{i,j} \right]^{\frac{1}{N}}} . \quad (2.21)$$

Aby bylo možné považovat hodnocení za relevantní, každá Saatyho matice musí být konzistentní, tedy prvky matic musí splňovat co nejvíce podmínku tranzitivity. Problematiku konzistence lze jednoduše vysvětlit na příkladu. Za předpokladu, že kritérium k_1 je třikrát významnější než kritérium k_2 , které je dvakrát významnější než kritérium k_3 , musí platit, že kritérium k_1 je šestkrát významnější než kritérium k_3 . Pokud je splněna tato podmínka, Saatyho matice je plně konzistentní. Je třeba zdůraznit, že u mnohých metod tento aspekt není posuzován. V praktických párových porovnáních podle kvalitativních kritérií je naprostá konzistence spíše výjimečná.

Pro využití metody AHP, není podmínkou plně konzistentní matice, avšak je žádoucí, aby byla matice co nejvíce konzistentní. Jednou z možností, jak lze posoudit míru konzistence, je pomocí poměru konzistence CR (*consistency ratio*), který je definován jako

$$CR = \frac{CI}{RI} , \quad (2.22)$$

kde CI je index konsistence a RI je průměrný index konzistence pro 500 náhodně generovaných recipročních matic při použití Saatyho škály 1 – 9.

Index konzistence lze vypočíst dle vztahu

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - N}{N - 1} , \quad (2.23)$$

kde, λ_{\max} je největší vlastní číslo Saatyho matice a N je počet kritérií. Největší vlastní číslo matice λ_{\max} lze stanovit různými postupy. Jednou z možností je využití vztahu

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{N} \sum_i^N (S \cdot w)_i / w_i, \quad (2.24)$$

kde w je vektor a $(S \cdot w)_i$ je i -tý prvek vektoru.

Hodnoty indexu RI (*random index*) jsou závislé na počtu prvků (kritérií) a jsou odvozeny z empirického zkoumání, viz. Tab. 2.2.

Tab. 2.2 Hodnoty RI pro různý počet prvků

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,53	1,59

Matice párového porovnání je dostatečně konzistentní, pokud je hodnota indexu $CR \leq 0,1$.

2.2.2 Analytický hierarchický proces

V 70. letech minulého století vedly principy analytického myšlení k vytvoření a rozvoji užitečného modelu kvantitativního řešení problému rozhodování, tedy k metodě analytického hierarchického procesu, dále jen AHP. Tato metoda byla navržena profesorem Thomasem L. Saatyem v roce 1980. Profesor Saaty se svými spolupracovníky i mnohými následovníky metodu rozvinul do praktického nástroje pro podporu rozhodování a ověřil ji na řadě praktických rozhodovacích problémů.

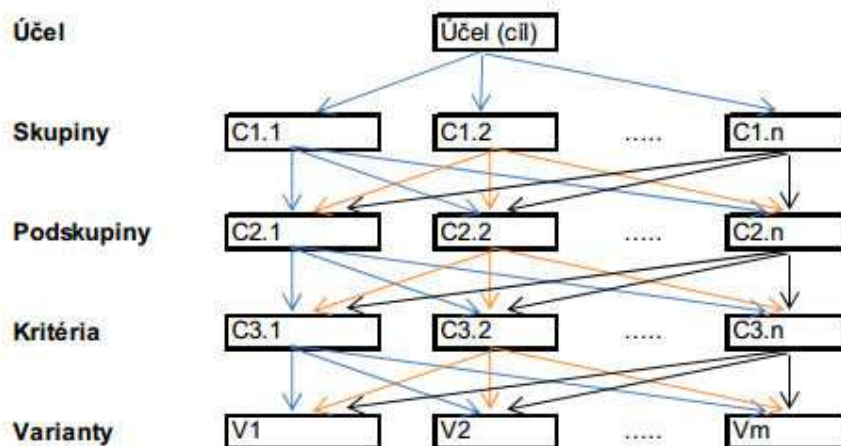
Pomocí AHP je poskytnut rámec pro přípravu účinných rozhodnutí ve složitých rozhodovacích situacích, pomáhá zjednodušit a zrychlit přirozený proces rozhodování. AHP je metodou rozkladu složité nestrukturované situace na jednodušší komponenty a tímto je vytvořen hierarchický systém problému. Na každé úrovni hierarchické struktury se použije Saatyho metoda kvantitativního párového porovnání. Pomocí subjektivních hodnocení párového porovnání jsou jednotlivým komponentám přiřazeny kvantitativní charakteristiky vyjadřující jejich důležitost. Syntézou těchto hodnocení se pak stanoví komponenta s nejvyšší prioritou, na niž se rozhodovatel zaměří s cílem získat řešení rozhodovacího problému.

Pod pojmem hierarchická struktura se rozumí lineární struktura obsahující s – úrovní, přičemž každá z nich zahrnuje několik prvků. Uspořádání jednotlivých úrovní hierarchické struktury odpovídá uspořádání od obecného ke konkrétnímu. Čím obecnější jsou prvky ve vztahu k danému rozhodovacímu problému, tím zauímají vyšší úroveň v hierarchii a naopak. Mezi prvky bezprostředně po sobě následujících úrovní existují určité vazby. Jsou to vazby podřízenosti a nadřízenosti. Znamená to, že prvky na úrovni $i+1$ jsou ovlivňovány nebo přímo

řízeny prvky na předcházející úrovni i . Intenzity vzájemného působení jednotlivých prvků v hierarchii mohou být určitým způsobem kvantifikovány. Nejvyšší úroveň hierarchie obsahuje vždy pouze jeden prvek, který definuje cíl analýzy. Tomuto prvku lze přiřadit hodnotu 1, která je potom rozdělena mezi prvky na druhé úrovni. Ohodnocení prvků na druhé úrovni jsou potom rozdělena mezi prvky na třetí úrovni a tak dále až dostaneme ohodnocení prvků poslední úrovně hierarchie, tedy variant. Rozdělení ohodnocení konkrétního prvku jemu podřízeným prvkům tak definuje intenzitu vztahu mezi těmito prvky.

Způsob strukturalizace hierarchie na jednotlivé úrovně a prvky samozřejmě závisí na typu rozhodovacího problému. Na Obr. 2.1 můžeme vidět ukázkou obecného hierarchického systému, ze kterého je zřejmé, že vazby mezi prvky hierarchie jsou lineární ve tvaru pyramidy. Nutno podotknout, že tato hierarchie je pouze ilustrativní a vždy závisí na konkrétním rozhodovacím problému, obvykle je dostačující třístupňová hierarchická struktura.

Obr. 2.1 Grafické zobrazení vícekriteriální úlohy AHP



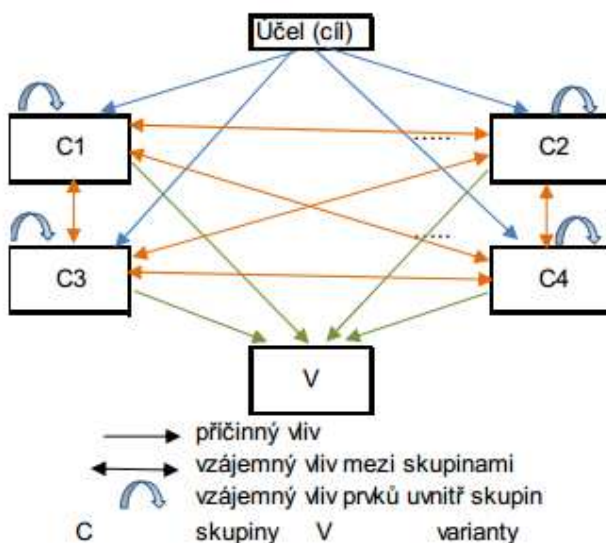
Zdroj: Zmeškal 2012, s. 691

2.2.3 Analytický síťový proces

Analytický síťový proces, dále jen ANP, je zobecněním metody AHP. Tato metoda byla stejně jako AHP, avšak o několik let později, vynalezena Thomasem L. Saatym. Typickým předpokladem pro metodu AHP je vzájemná nezávislost všech prvků rozhodovacího problému. Oproti tomu u metody ANP budeme uvažovat zpětnovazební systém, kdy se jednotlivé prvky vyznačují nepominutelnými vzájemnými vztahy a závislostmi, a to jak mezi prvky stejných skupin, tak mezi prvky různých skupin, avšak

oboustranně, nikoliv jen jedním směrem. U těchto systémů nehovoříme o hierarchických úrovních, ale o shlucích (klastrech). V reálných případech rozhodování se takovéto rozhodovací systémy vyskytují velmi často, lze dokonce říci, že čistá nezávislost uvažovaných kritérií tak, jak je vyžadována hierarchickým systémem, je předpoklad pouze teoretický a v praxi nebývá často plněn. Na Obr. 2.2 můžeme vidět ukázkou síťového systému, ze kterého je zřejmé, že vazby mezi prvky jsou nelineární a mají zpětné vazby.

Obr. 2.2 Grafické zobrazení vícekritériální úlohy ANP



Zdroj: Zmeškal 2012, s. 692

Oproti hierarchickým strukturám, které se vyznačují přirozenou jednoduchostí, jsou síťové struktury složitější a tudíž méně přehledné a hůře pochopitelné. V případě že chceme zachytit všechny podstatné charakteristické rysy rozhodovacího problému, pak se v častých případech nelze takové složitosti vyhnout.

2.2.4 Řešení AHP a ANP

Pomocí Saatyho metody párového porovnání stanovíme *lokální váhy* (preference) podskupin nebo ukazatelů s ohledem na stanovený cíl. Např. pomocí lokálních vah je vyjádřena důležitost jednotlivých podskupin kritérií ve vztahu ke kritériu nadřazenému. Poté následuje propočet *globálních vah*, kterými jsou zahrnuty *lokální (dílčí) váhy*, jejichž součet je roven jedné.

U metody AHP lze propočíst globální váhy pomocí *analytické metody* a pomocí *metody supermance (supermatrix)*. U metody ANP lze ke stanovení globálních vah uplatnit

pouze *metodu supermatice (supermatrix)*. Tato metoda je tedy obecná a lze použít jak pro dekompozici AHP, tak ANP.

U *analytické metody* AHP lze váhy ukazatele podskupiny získat dle vztahu

$$w'_{i,j} = w_i \cdot w_{i,j}, \quad (2.25)$$

kde, $w'_{i,j}$ je globální váha j -tého ukazatele i -té skupiny, w_i je lokální váha i -té skupiny a $w_{i,j}$ je lokální váha j -tého ukazatele i -té skupiny. Tímto způsobem získáme postupně všechny globální váhy prvotních ukazatelů.

U *metody supermance* metod AHP a ANP je postup propočtu hledaných vah dle kritérií složen ze tří následujících kroků:

- Proces sestavení supermance započneme sestrojením *supermance* \bar{W} , viz Obr. 2.3. Do jednotlivých sloupců vložíme lokální normalizované váhy $w_{i,j}$ a lokální váhy kritérií $e_{2,1}$ až $e_{2,n2}$ podle účelu (kritéria) $e_{1,2}$ jsou vystínovány.
- Poté je výchozí supermatice transformována na *váženou supermatici* \bar{W} , tak aby součty sloupců činili 1. Důvody této transformace jsou výpočetní, aby bylo možné najít konvergentní řešení, a také interpretační, aby byly získány přímo globální váhy.
- Závěrečným krokem je propočet *limitní (finální) supermatice* \bar{W}^∞ . Tu lze vypočítat pomocí dvou způsobů. V případě **necyklické** vážené matice jako

$$\bar{W}^\infty = \lim_{k \rightarrow \infty} \bar{W}^k, \quad (2.26)$$

kde \bar{W}^∞ je limitní (finální) supermatice, \bar{W}^k je vážená supermatice bez existence cyklu umocněná k -krát. V případě **cyklické** vážené matice jako

$$\bar{W}^N = \frac{1}{N} \sum_k \bar{W}^k. \quad (2.27)$$

V prvním sloupci limitní (finální) supermatice nalezneme globální váhy.

Obr. 2.3 Výchozí supermatice

		Cíl C_0	skupina C_1				skupina C_2				.....	skupina C_N			
supermatice W		e_0	$e_{1,1}$	$e_{1,2}$	.....	$e_{1,n1}$	$e_{2,1}$	$e_{2,2}$	.....	$e_{2,n2}$		$e_{N,1}$	$e_{N,2}$	.....	$e_{N,nN}$
Cíl C_0	e_0														
	$e_{1,1}$														
	$e_{1,2}$														
														
	$e_{1,n1}$														
skupina C_1	$e_{1,1}$														
	$e_{1,2}$														
														
	$e_{1,n1}$														
	$e_{1,n2}$														
skupina C_2	$e_{2,1}$														
	$e_{2,2}$														
														
	$e_{2,n1}$														
	$e_{2,n2}$														
.....															
skupina C_N	$e_{N,1}$														
	$e_{N,2}$														
														
	$e_{N,nN}$														
	$e_{N,nN}$														

Zdroj: Zmeškal 2012, s. 693

Jakmile jsou známi globální váhy a párová porovnání jednotlivých alternativ s ohledem na jednotlivá kritéria, lze vypočíst souhrnné kritérium, pomocí něhož zjistíme uspořádání jednotlivých variant.

3 Popis metod měření výkonnosti

Tato kapitola je rozdělena do dvou částí. V první části jsou popsány finanční ukazatele výkonnosti včetně způsobů stanovení nákladů kapitálu, viz kapitola 3.1. Ve druhé části jsou popsány komplexní ukazatele výkonnosti se zaměřením na Balance Scorecard model, viz kapitola 3.2.

V této kapitole je vycházeno v největší míře z publikací *Dluhošová (2010)*, *Kaplan a Norton (2002)*, *Sedláček (2011)*, *Šulák a Zahradníková (2012)*, *Vochozka (2011)*.

3.1 Finanční ukazatele výkonnosti

Finanční řízení a rozhodování je nedílnou součástí všech podnikových aktivit. Jedním z hlavních cílů finančního řízení podniků je neustálé zvyšování výkonnosti firem. V současné době je podniková sféra ovlivněna globalizačními trendy, např. zostřování konkurence, otvírání nových trhů, fúze a akvizice. „Do popředí zájmu manažerů se dostává nutnost dlouhodobé orientace podniků na výkonnost. Zejména v procesu hodnocení úspěšnosti podniků se stávají klíčovými pojmy výkonnost podniků, měření výkonnosti a řízení hodnoty firmy.“ (*Dluhošová 2010, s. 14*)

Přístupy k měření výkonnosti firem prošly výrazným vývojem a jsou odrazem technicko-ekonomického typu ekonomiky, informačních možností a také stupněm poznání při řízení ekonomických systémů. Tento vývoj neustrnul a probíhá i nadále. Trend vývoje přístupů k měření výkonnosti je takový, že se přechází od tradičních účetních ukazatelů k ukazatelům, u nichž je výkonnost měřena pomocí změny hodnoty určené pomocí cen generovaných na trzích.

Ukazatele měření výkonnosti lze podle síly vlivu působení finančních trhů a míry přechodu od účetních k tržním hodnotovým kategoriím rozdělit na skupiny účetních, ekonomických, tržních ukazatelů a value drivers.

3.1.1 Účetní ukazatele výkonnosti

Účetní ukazatele se používaly od poloviny 80. let. 20. století. Jedná se o ukazatele, které jsou založeny na účetní definici zisku. Nedostatkem těchto ukazatelů je fakt, že jimi nelze ve většině případů zohlednit schopnost podniku generovat hotovostní toky. Využití absolutního ukazatele na bázi čistého zisku (EAT, *earnings after taxes*) vykazovalo nedostatky, a proto rostl důraz na provozní zisk (EBIT, *earnings before interest and taxes*) či zisk před úhradou úroků, daní a odpisů (EBITDA, *earnings before interest, taxes,*

depreciation and amortization), pomocí nichž lze redukovat vlivy mimořádných výnosů a nákladů.

Příkladem těchto ukazatelů může být ukazatel rentability vlastního kapitálu (ROE, *return on equity*), ukazatel rentability tržeb (ROS, *return on sales*), ukazatel rentability aktiv (ROA, *return on total assets*), ukazatel čistého zisku na jednu akcii (EPS, *earnings per share*) nebo ukazatel rentability dlouhodobě investovaného kapitálu (ROCE, *return on capital employed*).

Rentabilita vlastního kapitálu

Pomocí ukazatele rentability vlastního kapitálu je vyjádřena celková výnosnost vlastních zdrojů, tedy jejich zhodnocení v dosaženém čistém zisku. Úroveň rentability vlastního kapitálu je závislá na rentabilitě celkového kapitálu a úrokové míře cizího kapitálu. Významnost ukazatele vyplývá z propojení a vyjádření vlastnických zájmů, tedy akcionáři jsou schopni zjistit, zda je jejich kapitál využit s intenzitou odpovídající velikosti jejich investičního rizika. Rentabilitu vlastního kapitálu lze vypočíst jako

$$ROE = \frac{EAT}{VK} . \quad (3.1)$$

Rentabilita tržeb

Ukazatel rentability tržeb lze využít k posouzení rentability, avšak je také vhodný pro mezičasové a mezipodnikové srovnání. Pro potřeby porovnání ukazatele rentability tržeb u více firem je vhodné vyloučit vliv rozdílného úrokového zatížení cizího kapitálu jednotlivých firem, tedy zisk vyjádříme ve formě hrubého zisku před zdaněním a promítnutím nákladových úroků. Ukazatel se může lišit podle variantních vyjádření zisku, avšak vždy je vyjádřena ziskovost, tj. množství zisku na jednu jednotku měny. Lze vypočíst jako

$$ROS = \frac{EBIT}{tržby} . \quad (3.2)$$

Rentabilita aktiv

Ukazatel rentability aktiv bývá považován za klíčový ukazatel rentability. Prostřednictvím tohoto ukazatele dochází k poměření zisku s celkovými aktivy investovanými do podnikání bez ohledu na to, z jakých zdrojů jsou financovány. Lze vypočíst jako

$$ROA = \frac{EBIT}{aktiva} . \quad (3.3)$$

3.1.2 Ekonomické ukazatele výkonnosti

Prostřednictvím ekonomických ukazatelů jsou zohledněny veškeré náklady na investovaný kapitál a navíc je v těchto ukazatelích promítnut faktor rizika a času. Za nejvýznamnější ukazatele je považována čistá současná hodnota (NPV, *net present value*), ekonomická přidaná hodnota (EVA, *economic value added*) a ukazatel cash flow z investic (CFROI, *cash flow return on investment*).

Čistá současná hodnota

Prostřednictvím ukazatele NPV je vyjádřen přírůstek majetku v souvislosti s realizací daného projektu. Obecně se jedná o rozdíl mezi současnou hodnotou volných peněžních toků a počátečních jednorázových výdajů. Problémem tohoto ukazatele může být odhad finančních toků na několik budoucích období.

Ekonomická přidaná hodnota

Ukazatel EVA je založen na konceptu ekonomického zisku. Klasické pojetí ukazatele EVA pochází od tvůrců z firmy Stern Stewart & Co. Tato metoda byla objasněna v roce 1990 a to společně s vazbou na ukazatel tržní přidané hodnoty (MVA, *market value added*).

Dle teorie na které je založen ukazatel EVA je hlavním cílem podniku maximalizace zisku a to nikoli účetního ale ekonomického. Účetní zisk je tvořen rozdílem výnosů a nákladů. Ekonomický zisk je rozdíl mezi výnosy a ekonomickými náklady. Ekonomické náklady jsou tvořeny účetními a oportunitními náklady (náklady ušlých příležitostí). Ekonomického zisku lze tedy dosáhnout, až když je překonán účetní zisk. Tento zisk (nadzisk) je odvozen z průměrných nákladů kapitálu, které vynaložili jak věřitelé (např. úroky) tak vlastníci (oportunitní náklady).

„Obecný koncept EVA jako měřítka finanční výkonnosti vyjadřuje nadzisk firmy, tedy rozdíl zisku a nákladů na kapitál, které představují minimální míru výnosnosti kapitálu. Konkrétní propočet ukazatele EVA je determinován dostupností dat a způsobem stanovení nákladů kapitálu.“ (Dluhošová 2010, s. 18) Obecně lze rozlišit dva základní koncepty výpočtu, a to na bázi *provozního zisku* a *hodnotového rozpětí* (*value spread*).

EVA na bázi *provozního zisku* (EVA - Entity), lze určit jako

$$EVA = NOPAT - WACC \cdot C, \quad (3.4)$$

kde *NOPAT* je čistý provozní zisk po zdanění, *C* je hodnota celkového firemního kapitálu a *WACC* jsou náklady na celkový kapitál. Kladné hodnoty ukazatele EVA je dosahováno tehdy,

pokud je NOPATem převýšen požadavek na kapitál. Tento rozdíl je pak prezentací hodnoty přidané k bohatství akcionářů za určité období. Naopak záporná hodnota ukazatele EVA znamená pokles bohatství akcionářů, protože firma není schopna dosahovat ani minimální výnos požadovaný subjekty, kterými byl poskytnut kapitál pro její financování.

Koncept EVA na bázi *hodnotového rozpětí (value spread)* je představován tzv. ekonomickou rentabilitou, kterou lze vyčíslit jako rozdíl mezi dosaženou rentabilitou a náklady na kapitál. Lze jej stanovit jako

$$EVA = (ROC - WACC) \cdot C, \quad (3.5)$$

kde ROC je výnosnost investovaného kapitálu, C je hodnota celkového firemního kapitálu a $WACC$ jsou náklady na celkový kapitál. Výše EVA dle tohoto konceptu je závislá především na rozdílu $ROC - WACC$, tedy na tzv. reziduálním výnosu kapitálu.

EVA na bázi *zúženého hodnotového rozpětí (EVA - Equity)* lze určit jako

$$EVA = (ROE - R_E) \cdot E, \quad (3.6)$$

kde ROE je výnosnost vlastního kapitálu, R_E jsou náklady vlastního kapitálu, E je vlastní kapitál. V tomto konceptu je vycházeno pouze z výnosu vlastního kapitálu. Pro vlastníka je žádoucí, aby rozdíl ROE a R_E byl co největší, nebo alespoň kladný. Pouze v takovémto případě realizují vlastníci investic do firmy větší výnos, než by mu vynesla alternativní investice. Tento způsob vyhodnocení EVA je využíván Ministerstvem průmyslu a obchodu České republiky (dále jen MPO) a pro potřeby této instituce je zcela jednoznačně upřednostňován před jinými způsoby.

Cash flow z investic

Původní verze ukazatele CFROI odpovídá průměrnému vnitřnímu výnosovému procentu existujících podnikových investic. Podstata tohoto ukazatele je podobná jako u ukazatele EVA s tím rozdílem, že se porovnává vnitřní výnosové procento s průměrnými náklady na kapitál. Tedy

$$\sum_{t=1}^T GCF_t (1 + CFROI)^{-t} + SV (1 + CFROI)^{-T} = GCE, \quad (3.7)$$

kde GCE jsou provozní aktiva v pořizovací ceně a tato cena je transformována na současnou hodnotu zohledňující inflaci od nákupu aktiv po možnost vyhodnocení, GCF je CF z provozních aktiv. SV je zůstatková hodnota aktiv po uplynutí doby životnosti.

GCF lze zjednodušeně vypočíst jako $EBIT(1-t) + odpisy$ a je považováno za anuitu se stejným obdobím jako očekávaná doba životnosti aktiv. Ukazatel $CFROI$ je porovnáván s $WACC$. V případě, že $CFROI > WACC$, tak je společností tvořena hodnota. Pakliže $CFROI < WACC$, dochází k ničení hodnoty.

3.1.2.1 Náklady kapitálu

Nákladem na kapitál je minimální míra výnosnosti, která je požadována investory za poskytnutí kapitálu. Nejčastěji je používán náklad celkového kapitálu ($WACC$, *weighted average cost of capital*), ve kterém jsou obsaženy dvě složky, náklad na cizí kapitál (R_D) a náklad na vlastní kapitál (R_E). Kapitálová struktura (zadluženost) je významným faktorem, kterým je ovlivňována výše nákladů na kapitál. Pomocí Miller Modiglianiho modelu III je řešeno jaký vliv má stupeň zadlužení podniku na náklady na kapitál a zároveň jak je tímto stupněm zadlužení ovlivňována hodnota podniku.

Náklady na celkový kapitál

Náklady na celkový kapitál lze stanovit jako

$$WACC = \frac{R_E \cdot E + R_D \cdot (1-t)}{D + E}, \quad (3.8)$$

kde R_D jsou náklady na cizí kapitál, R_E jsou náklady vlastního kapitálu, t je sazba daně z příjmu, E je vlastní kapitál a D je úročený cizí kapitál.

Náklady na vlastní kapitál

Náklady na vlastní kapitál lze určit pomocí tržních metod nebo pomocí účetních dat. Základními metodami, které jsou používány pro odhad nákladů vlastního kapitálu, jsou *model oceňování kapitálových aktiv (CAPM, capital asset pricing model)*, *arbitrážní model oceňování (APM, arbitrage pricing model)*, *dividendový růstový model* a *stavebnicové modely*.

Model oceňování kapitálových aktiv

Model oceňování kapitálových aktiv (CAPM) je tržním přístupem a je často využíván ke stanovení diskontní sazby pro tržní ocenění. Jedná se o jednofaktorový model, který je založen na funkčním lineárním vztahu mezi výnosem daného aktiva a tržního portfolia, jakožto rizikového faktoru, kterým je vyjádřeno riziko celého trhu.

$$E(R_E) = R_F + \beta_E [E(R_M) - R_F], \quad (3.9)$$

kde $E(R_E)$ je očekávaný výnos vlastního kapitálu, R_F je bezriziková sazba, β_E je koeficient citlivost dodatečného výnosu vlastního kapitálu na dodatečný výnos tržního portfolia a $E(R_M)$ je očekávaný výnos tržního portfolia.

Arbitrážní model oceňování

Pomocí arbitrážního modelu oceňování (APM) lze tržním přístupem stanovit náklady na vlastní kapitál. Model je vícefaktorový, tzn., že je bráno v úvahu více rizikových faktorů, které mohou být jak makroekonomické tak mikroekonomické. Model APM má tento tvar,

$$E(R_E) = R_F + \sum_j \beta_{Ej} [E(R_j) - R_F], \quad (3.10)$$

kde β_{Ej} je koeficient citlivost dodatečného výnosu vlastního kapitálu na dodatečný výnos j -tého faktoru, $E(R_j)$ je očekávaný výnos j -tého faktoru.

Dividendový model

Dividendový model bývá využíván pro oceňování akcií. Náklady vlastního kapitálu lze určit pomocí vztahu

$$R_E = \frac{DIV}{\text{tržní cena akcie}}. \quad (3.11)$$

V případě, že hodnota dividendy DIV v příštích letech poroste tempem g , vztah pro výpočet nákladu vlastního kapitálu vypadá takto,

$$R_E = \frac{DIV}{\text{tržní cena akcie}} + g. \quad (3.12)$$

Stavebnicové modely

Pomocí stavebnicových modelů lze stanovit náklad vlastního kapitálu jako součet výnosnosti bezrizikového aktiva a rizikových premií. Rizikové premie se odvozují z účetních dat podniku. Existuje mnoho variant stavebnicových modelů. Jedna z variant je využívána Ministerstvem průmyslu a obchodu. Tento model vznikl úpravou ratingového modelu INFA¹

¹ Model INFA je založen na pyramidovém rozkladu ukazatelů a je využíván jako mapa finanční výkonnosti firmy, neboť představuje systém indikátorů této výkonnosti. Autoři tohoto modelu jsou manželé Neumaierovi.

a je neustále vyvíjen a zdokonalován. Nejnovější verze tohoto modelu vychází z MM II² a je v podobě používané MPO založena na několika zjednodušujících předpokladech:

- Za cenu cizího kapitálu je dosazena skutečná nebo odhadovaná úroková míra.
- Tržní hodnota cizího kapitálu je ztotožněna s účetní hodnotou cizího úročeného kapitálu.
- Předpokládá se nezávislost hodnoty WACC na kapitálové struktuře. Změnou kapitálové struktury je pouze přerozdělen celkový náklad kapitálu mezi majitele a věřitele.
- Ve vzorci WACC je za tvar $(1-t)$, charakterizující zdanění, použit podíl čistého zisku na zisku $\left(\frac{CZ}{Z}\right)$, tzn., že je zohledněn skutečný vliv zdanění.
- Hodnota EBIT je provedena odhadem, kdy EBIT je ztotožněn s provozním hospodářským výsledkem.

Tyto předpoklady jsou akceptovatelné, protože neznamenaají zvýšení chyby odhadu rizika [21].

Náklady celkového kapitálu nezadlužené firmy $WACC_U$ lze stanovit jako

$$WACC_U = R_E^U = R_F + R_{podnikatelské} + R_{finstab} + R_{LA}, \quad (3.13)$$

kde R_F je bezriziková sazba, $R_{podnikatelské}$ je riziková přírážka za obchodní podnikatelské riziko, $R_{finstab}$ je riziková přírážka za riziko vyplývající z finanční stability, R_{LA} je riziková přírážka za velikost podniku.

Náklady celkového kapitálu zadlužené firmy jsou stanoveny pro $D = UZ - VK$ jako

$$WACC_L = WACC_U \cdot \left(1 - \frac{D}{A} \cdot t\right), \quad (3.14)$$

a náklady vlastního kapitálu lze stanovit dle

² MM II je tzv. Miller Modiglianiho model. Autoři tohoto modelu, M. Miller a F. Modigliani, vychází ze zjednodušených předpokladů, na základě kterých pak formulují závislost jednotlivých nákladů na kapitál, včetně celkových nákladů na kapitál na stupni zadluženosti podniku (kapitálové struktuře). Existují tři základní verze tohoto modelu. Které se liší jednotlivými předpoklady. Předpoklady MM II jsou existence informačně dokonalého kapitálového trhu (zanedbání transakčních nákladů, informace jsou dostupné všem investorům, žádný investor nemůže ovlivnit cenu cenných papírů), sazba dluhu je bezriziková, uvažujeme zdanění zisku a zanedbání nákladů finanční tísně.

$$R_E = \frac{WACC_U \cdot \frac{UZ}{A} - \frac{CZ}{Z} \cdot UM \cdot \left(\frac{UZ}{A} - \frac{VK}{A} \right)}{\frac{VK}{A}}, \quad (3.15)$$

kde $UZ = VK + BU + OBL$ jsou úplatné zdroje, A jsou aktiva, UM je úroková míra, BU jsou bankovní úvěry, OBL jsou obligace, VK je vlastní kapitál, CZ je čistý zisk a Z je hrubý zisk. Způsob stanovení rizikové premie, která je složena z jednotlivých rizikových přírážek je následující.

Riziková přírážka za velikost podniku R_{LA}

Tato riziková přírážka je navázána na velikost úplatných zdrojů (UZ). Je-li $UZ \geq 3$ mld. Kč, pak $R_{LA} = 0,0\%$. Je-li $UZ \leq 100$ mil. Kč, pak $R_{LA} = 5,0\%$. Pohybuje – li se hodnota UZ v intervalu od 100 mil. do 3 mld. Kč, pak použijeme tento vztah

$$R_{LA} = \frac{(3mld. - UZ)^2}{168,2}, \quad (3.16)$$

přičemž UZ jsou dosazeny v mld. Kč.

Riziková přírážka za podnikatelské riziko $R_{podnikatecké}$

Hodnota této rizikové přírážky je navázána na ukazatel produkční síly $EBIT/A$, jeho dostatečnou velikost (tzn. splnění podmínky pro práci s cizím kapitálem) a předmětem činnosti podniku. Ukazatel produkční síly je porovnáván s ukazatelem

$$X1 = \frac{UZ}{A} \cdot UM. \quad (3.17)$$

Když je $\frac{EBIT}{A} \geq X1$, tak $R_{podnikatecké}$ = minimální hodnotě $R_{podnikatecké}$ v daném odvětví. Když

$\frac{EBIT}{A} \leq 0$, tak $R_{podnikatecké} = 10,0\%$. Když $0 < \frac{EBIT}{A} < X1$, tak

$$R_{podnikatecké} = \frac{\left(X1 - \frac{EBIT}{A} \right)^2}{X1^2} \cdot 0,1.$$

Riziková přírůžka za finanční stabilitu $R_{finstab}$

Výše rizikové přírůžky je odvozena od hodnoty ukazatele celkové likvidity,

$$L3 = \frac{OA}{kr.závazky}, \quad (3.18)$$

kde OA jsou oběžná aktiva. Zároveň jsou stanoveny mezní hodnoty likvidity ($XL1$ a $XL2$) pro jednotlivá odvětví. Když $L3 \leq XL1$, tak $R_{finstab} = 10,0\%$. Když $L3 \geq XL2$, tak $R_{finstab} = 0,0\%$.

Když $XL1 < L3 < XL2$ pak $R_{finstab} = \frac{(XL2 - L3)^2}{(XL2 - XL1)^2} \cdot 0,1$. Doporučení pro individuální aplikaci

dle MPO je $XL1 = 1,0$ a $XL2 = 2,5$. Nižší likviditu si většinou mohou dovolit větší podniky, a proto je u podniků s aktivy do 10 mld. Kč doporučeno nedělat žádnou korekci rizikové přírůžky za likviditu. U podniků s aktivy nad 50 mld. Kč lze modifikovat $R_{finstab}$ maximálním koeficientem $1 > K \geq 0,2$. U podniků s aktivy v rozmezí 10 až 50 mld. Kč lze použít lineární či kvadratický průběh hodnoty koeficientu K . Dalším faktorem, který je možné zohlednit, je existence velké mateřské společnosti, která může své dceřiné společnosti pomoci s likviditou.

Náklady na cizí kapitál

Náklady cizího kapitálu lze vyjádřit jako úroky nebo kupónové platby, které je třeba platit věřitelům. Úroková míra je dána situací na finančním trhu. Výše úrokové míry se pak liší z hlediska času, na který je úvěr poskytnut, podle očekávané efektivnosti a podle bonity dlužníka. Náklady na cizí kapitál lze vyjádřit v podobě úroku sníženého o daňový štít, tedy

$$R_D = i \cdot (1 - t), \quad (3.19)$$

kde i je úroková sazba, t je sazba daně z příjmu.

Náklady na cizí kapitál získaný úpisem obligací lze určit jako výnos do splatnosti obligace jako

$$P = \sum_{t=1}^T c_t (1 + R_D)^{-t} + NV \cdot (1 + R_D)^{-T}, \quad (3.20)$$

kde P je tržní cena obligace, c je kupónová platba, T je doba do splatnosti obligace, NV je nominální hodnota obligace.

V případě existence různé struktury úvěrů a zároveň dostupnosti interních podnikových financí, lze náklady na cizí kapitál určit jako vážený aritmetický průměr

z efektivních úrokových sazeb, které jsou placeny z těchto forem cizího kapitálu. Bez přístupu k interním datům lze náklady dluhu stanovit odhadem jako

$$i = \frac{N\dot{U}}{PSB\dot{U}}, \quad (3.21)$$

kde $N\dot{U}$ jsou nákladové úroky a $PSB\dot{U}$ je průměrný stav bankovních úvěrů.

3.1.3 Tržní ukazatele výkonnosti

Tržní ukazatele výkonnosti jsou vyznačovány vysokou citlivostí na vývoj akciového trhu, přičemž je hodnocena výkonnost podniku z pohledu trhu. Za významné tržní ukazatele je považována tržní přidaná hodnota (MVA, *market value addend*) a tržní výnos akciového kapitálu (TSR, *total shareholder return*). Tyto ukazatele lze použít pouze u podniků, jejichž akcie jsou obchodovány na veřejných trzích.

Tržní přidaná hodnota

Pomocí ukazatele MVA je vyjádřen rozdíl mezi tržní a účetní hodnotou podniku. Jestliže je celková tržní hodnota firmy větší než množství kapitálu do ní investovaného, pak dochází prostřednictvím firmy k vytvoření akcionářské hodnoty. Pokud je tomu naopak, tržní hodnota je menší než investovaný kapitál, tak dochází k tzv. zničení akcionářské hodnoty. Daný ukazatel je hodnocen jako nejpřesnější měřítko bohatství, jež bylo vytvořeno podnikem. Důvodem tohoto tvrzení je fakt, že kurz akcií na efektivním akciovém trhu je odrazem všech relevantních veřejně dostupných informací na trhu. Akcionářská hodnota podniku je vytvářena tehdy pokud je $MVA > 0$, tzn. že, množství investovaného kapitálu je převyšeno celkovou tržní hodnotou firmy. MVA je závislá na kurzu akcie a lze ji definovat třemi způsoby.

MVA na bázi hodnotového rozpětí jako

$$MVA = MV - C, \quad (3.22)$$

kde MV je celková tržní hodnota podniku, C je celkový investovaný kapitál.

MVA na bázi zúženého hodnotového rozpětí za zjednodušujícího předpokladu, že se tržní a účetní hodnota dluhu sobě rovnají, lze vyjádřit jako

$$MVA = MVE - BVE, \quad (3.23)$$

kde MVE je tržní hodnota vlastního kapitálu, BVE je účetní hodnota vlastního kapitálu.

MVA jako současná hodnota budoucích EVA,

$$MVA = PV(EVA) = \sum_t^T EVA_t \cdot (1 + R)^{-t}. \quad (3.24)$$

Tržní výnos akciového kapitálu

Ukazatel TSR je tržním měřítkem pro vlastníky. Je vyjádřen relativně a odpovídá součtu dividendového výnosu a kapitálového výnosu. Jedná se o výnos, který získávají akcionáři z koupě akcií. Tržní výnos akciového kapitálu lze vyjádřit jako

$$TSR = \frac{C_{t+1} - C_t + DIV}{C_t}, \quad (3.25)$$

kde C_{t+1} (C_t) je tržní cena akcie v čase $t+1$ (t), DIV je vyplacená dividendy na akcii.

3.1.4 Value drivers

Do této skupiny jsou řazeny predikční ukazatele výkonnosti. Value drivers jsou velmi specifické ukazatele a jsou rozdílné pro každou firmu a odvětví. Tyto klíčové indikátory výkonnosti mohou být buď operativní, nebo strategické a mohou být nalezeny dekompozicí faktorů, které mají vliv na tržby a náklady. V praxi je častým zvykem provedení analýzy value drivers dekompozicí rentability dlouhodobého investovaného kapitálu (ROCE) na její prvotní komponenty, tedy zisk před zdaněním a úroky a dlouhodobý kapitál.

3.2 Komplexní metody měření výkonnosti

V 90. letech přišli autoři komplexních metod k měření výkonnosti použitím finančních i nefinančních ukazatelů. Mezi nejčastěji používané komplexní metody, které jsou využívány k hodnocení výkonnosti lze zařadit model evropské ceny za kvalitu (EFQM, *european foundation for quality management* nebo BEM, *business excellence model*) metodu Balanced ScoreCard (dále jen BSC) a metodu výkonnostního hranolu (*performance prism*).

3.2.1 Balanced scorecard

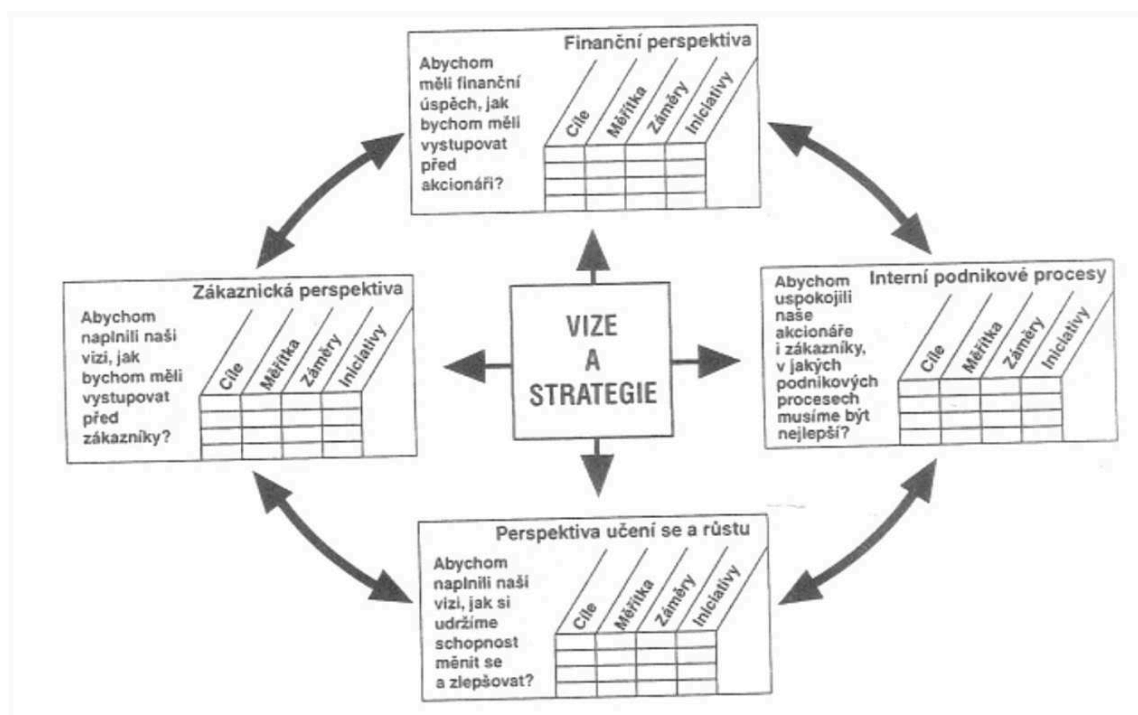
Základní koncept této metody byl formulován R. Kaplanem a D. Nortonem v roce 1992. Na základě jejich rozsáhlého výzkumu bylo zjištěno, že pouhé finanční cíle nestačí ke zpracování dokonalé vize rozvoje firmy, ani k její úspěšné implementaci do živého organismu podniku. Další část rozvoje BSC byla zpracována autory v období 1996 – 2000 a zejména v období 2000 – 2008. V současné době je hojně využívána 2. generace BSC s použitím strategických map. Pomocí této metody lze modelovat chování firmy a směřovat ji ke

strategickým cílům. Metoda je založena na finančních i nefinančních charakteristikách výkonnosti. Napomáhá pochopit komplexnost podnikání, vidět věci ve vzájemných souvislostech, zohlednit zpětné vazby a příčiny a důsledky manažerských rozhodnutí v čase. Pomocí BSC lze tedy sledovat, co stojí v pozadí finančních výsledků, co je jejich hybnou silou.

V metodě je zdůrazňována vyváženost (*balanced*) podchycení všech nejdůležitějších skutečností, kterými je určována hodnota podniku, a znázorňováno výsledné skóre podniku ve vztahu k jeho výkonnosti. Dále jsou také sladovány zájmy managementu, zaměstnanců, strategických cílů a operativního řízení.

Princip BSC je tedy založen na vizi, cílech a strategii. Pro splnění původní vize je třeba stanovit cíle a měřítka (finanční i nefinanční) a po jejich stanovení je možné navrhnout strategické akce. Původním návrhem autorů byly cíle rozvrženy do čtyř perspektiv, a to finanční, zákaznické, interní procesy a učení se růstu, viz Obr. 3.1.

Obr. 3.1 BSC rámec pro převedení strategie do operačních úkonů



Zdroj: Kaplan a Norton 2002, s. 20

Autoři metody zdůrazňují, že finanční i nefinanční měřítka musejí být částí informačního systému dostupného pro zaměstnance na všech podnikových úrovních. Zaměstnanci v předních liniích musejí pochopit finanční důsledky vlastních rozhodnutí a

svých činů. Zaměstnanci vrcholového managementu zase musejí rozumět hybným silám, prostřednictvím kterých je zajišťován dlouhodobý finanční úspěch. Cíle a měřítka by měla být odvozena od vertikálního procesu daného posláním a strategií podniku. Pomocí metody BSC by mělo být možné posláním a strategii transformovat do uchopitelných plánů a měřítek.

Model BSC lze využít stejně tak dobře pro měření výkonnosti podniků jako pro stanovení výkonnosti jednotlivých odvětví ekonomiky. Pro každý podnik může a také by měl být takovýto model sestaven zcela individuálně, není nutné se striktně držet původních čtyř perspektiv, do kterých byly jednotlivé cíle rozvrženy autory BSC. Jednotlivá měřítka sloužící k hodnocení naplňování cílů, strategie a vize by měla být taktéž stanovena zcela individuálně, v závislosti na ekonomickém subjektu, pro který je model BSC sestavován.

Finanční perspektiva

Finanční cíle jsou ohniskem, do něhož by měly být směřovány cíle a měřítka ostatních perspektiv. Každé měřítko by mělo být prvkem řetězce příčinných souvislostí, které vedou ke zvýšení finanční výkonnosti podniku. Finančními cíly a měřítky by měla být definována finanční výkonnost očekávaná od strategie ekonomického subjektu. Tato perspektiva by měla sloužit ke zhodnocení cílů a měřítek všech ostatních perspektiv. Dále by měla být prostřednictvím této perspektivy sledována spokojenost vlastníků, aby byl podnik pro ně dostatečně výnosný, případně aby byl zdrojem prestiže a moci. Finančními veličinami je vyjádřeno to, co se v podniku již uskutečnilo, co se děje a co se bude dít. Východiskem této perspektivy jsou finanční ukazatele a jejich kauzální souvislosti.

Zákaznická perspektiva

V této perspektivě jsou identifikovány zákaznické a tržní segmenty, ve kterých by chtěli majitelé podniků podnikat. Tyto segmenty představují pro podnik zdroj obrátů, které jsou součástí jeho finančních cílů. Prostřednictvím zákaznické perspektivy je možno stanovit klíčová zákaznická měřítka příslušných cílových zákazníků a tržních segmentů. Také lze určit a explicitně měřit hodnotové výhody poskytované důležitým zákazníkům a segmentům. Těmito výhodami jsou pak pro základní měřítka a zákaznické perspektivy představovány hybné síly. Do základní skupiny měřítek zákaznických výstupů, které lze použít pro všechny typy podniků, lze zařadit *podíl na trhu*, *udržení zákazníků*, *získání nových zákazníků*, *spokojenost zákazníků* a *ziskovost zákazníků*. Tato měřítka mohou být seskupena v řetězci

příčinných souvislostí a pro dosažení největšího efektu by měla být přizpůsobena cílovým zákaznickým skupinám, od kterých je očekáván největší růst a ziskovost, viz Obr. 3.2.

Obr. 3.2 Zákaznická perspektiva – základní měřítka



Zdroj: Kaplan a Norton 2002, s. 65

Pomocí měřítka podílu na trhu je odražen podíl obchodu na daném trhu, který může být vyjádřen např. v počtu zákazníků, utracených finančních prostředcích nebo v objemu prodaných položek. O celkové velikosti trhu mohou být údaje často poskytovány obchodními asociacemi, vládními statistickými organizacemi a dalšími veřejnými zdroji.

Měřítkem získávání nových zákazníků je měřena absolutně, nebo relativně míra, jakou jsou získávání noví zákazníci nebo zakázky. Lze ji měřit buď počtem nových zákazníků, nebo celkovými prodeji novým zákazníkům v cílových segmentech.

Měřítko udržení zákazníků slouží ke sledování absolutní nebo relativní míry, s jakou jsou podnikatelskou jednotkou uchovávány mimořádné vztahy se zákazníky a péče o ně. Loajalita stávajících zákazníků může být změřena např. procentem růstu objemu zakázek, které s nimi byly uzavřeny.

Prostřednictvím měřítka spokojenosti zákazníků lze stanovit úroveň spokojenosti podle konkrétních kritérií výkonnosti pomocí hodnotové výhody. Obecně lze použít tři techniky jak zmapovat spokojenost zákazníků. Lze využít dotazníky rozeslané poštou, telefonické nebo osobní pohovory. Tyto techniky jsou seřazeny od nejlevnější k nejdražší a užitná hodnota získané informace také od nejnižší k nejvyšší.

Měřítkem ziskovost zákazníků je měřen čistý zisk, který je přinášen zákazníkem nebo tržním segmentem po odečtení zvláštních výdajů na podporu zákazníka. Metodou ABC (*activity based costing*) je možno změřit individuální nebo agregovanou ziskovost zákazníků.

Perspektiva interních podnikových procesů

V této perspektivě jsou charakterizovány procesy, které jsou pro dosažení zákaznických a akcionářských cílů nejdůležitější. Cíle a měřítka pro tuto perspektivu jsou obvykle vyvíjena poté, co jsou určeny cíle a měřítka finanční a zákaznické perspektivy. Pro potřeby BSC modelu je doporučeno, aby byl definován úplný interní hodnotový řetězec. Tento řetězec je sestaven z *inovačního procesu*, pokračuje *provozním procesem* a končí *poprodejním servisem*. Nutno podotknout, že takovýto hodnotový řetězec může být vždy individuálně upraven.

V inovačním procesu jsou odhalovány možnosti zlepšení užitečnosti výrobku z hlediska zákazníků a vlastníků podniku. Jsou vyhodnocovány informace o nových příležitostech a požadavcích a na základě toho jsou navrhovány a vyvíjeny nové výrobky. Sleduje se např. doba vývoje nové generace produktu, inovační přínos, doba uvedení inovace na trh atd. Těžkosti při měření převodu vstupů na výstupy ve výzkumu a vývoji by neměly tvůrce BSC modelu odradit od stanovení cílů a měřítek pro tyto kritické procesy. Často používaným měřítkem ke zjištění efektivnosti procesu vývoje je doba zvratu, kterým je měřen čas od začátku prací na vývoji produktu do doby, kdy je produkt uveden na trh a realizován takový zisk, kterým jsou pokryty náklady na vývoj. Dalším měřítkem může být např. hrubý zisk z nových produktů či měřítko odvozené z časového profilu prodejů nově uvedených výrobků na trh.

V provozním procesu jsou dodávány existující výrobky a služby existujícím zákazníkům. Provozní proces začíná objednávkou od zákazníka a končí dodávkou výrobku nebo služby zákazníkovi. Je sledována jeho délka trvání, spolehlivost, kvalita a náklady. Typickými měřítky jsou měření jakosti, doby cyklu a nákladů. Kromě těchto měření lze také měřit flexibilitu či specifickou vlastností výrobků či služeb, kterými je vytvářena hodnota pro zákazníky.

Poprodejní proces je představován nabídkou služeb po uskutečnění prodeje, kterými je přidávána nakoupeným výrobkům a službám další hodnota. Do poprodejního servisu mohou být zahrnuty záruční i nezáruční opravy, příjem nefunkčních a vrácených produktů a zpracování plateb. Měřítkem výkonnosti u tohoto procesu může být např. čas, kvalita servisu a výše nákladů. Měření časem lze charakterizovat jako rychlost odezvy na závadu u výrobku, tedy doba cyklu od vznesení zákaznického požadavku až k úplnému vyřešení problému. Měření nákladů může být ověřena efektivnost procesů poprodejních služeb. Prostřednictvím

poprodejního procesu je také možné odhalit nedostatky, které se objevují po dodání výrobku nebo služby zákazníkovi.

Perspektiva učení se a růstu

Pomocí cílů v perspektivě učení se a růstu je utvářena infrastruktura, kterou je umožněno dosažení cílů ve třech ostatních perspektivách. Cíle této perspektivy jsou hybnými silami pro dosažení dobrých výstupů v prvních třech perspektivách BSC.

Ze zkušeností manažerů různých podniků vyplývá, že v případě že byli nuceni ke krátkodobé finanční výkonnosti, bylo velmi obtížné najít prostředky k rozšiřování schopností zaměstnanců, systémů a procesů. Dlouhodobé negativní důsledky toho, že nejsou v podniku prováděny investice do zvyšování schopností zaměstnanců, systémů a procesů se neobjeví ihned ale se zpožděním. Na základě toho lze říci, že z dlouhodobého hlediska je nutné realizovat investice nejen do nového zařízení, výzkumu a vývoje nových produktů ale i do své infrastruktury, tedy lidí, systémů a procedur. Úrovní znalostí a dovedností zaměstnanců je přímo ovlivněna výkonnost podniku. Přičemž předpokladem vysoké výkonnosti a loajality zaměstnanců je jejich spokojenost. Na základě zkušeností a výzkumu byly vytipovány tři základní oblasti perspektivy učení se a růstu, a to *schopnosti zaměstnanců*, *schopnosti informačního systému* a *motivace, delegování pravomocí a angažovanost*.

Mezi klíčová měřítka schopností zaměstnanců patří spokojenost zaměstnanců, udržení zaměstnanců a produktivita zaměstnanců. Pomocí výzkumů bylo prokázáno, že spokojení zaměstnanci jsou základní podmínkou pro zvyšování produktivity, odpovědnosti, zlepšování kvality a zákaznického servisu. Spokojenost zaměstnanců lze změřit pomocí dotazníků nebo akcí, při nichž je náhodně vybráno a dotazováno určité procento zaměstnanců. Udržení zaměstnanců souvisí s dlouhodobými investicemi. Stálí loajální zaměstnanci jsou nositelé hodnot podniku, know how provozních procesů a vnímavosti k potřebám zákazníků. Každý nechtěný odchod takového zaměstnance znamená ztrátu intelektuálního kapitálu. Udržení zaměstnance je obecně měřeno procentem obratu klíčových zaměstnanců. Produktivita zaměstnance je výstupním měřítkem agregovaného vlivu zvyšování dovedností a pracovní morálky zaměstnanců, inovací, zlepšování interních procesů a uspokojování zákazníků. Měřítkem produktivity zaměstnance může být zisk na zaměstnance, obrat na zaměstnance či přidaná hodnota na zaměstnance.

Možnosti informačního systému představují pro zaměstnance nezbytný prostředek, jak zlepšovat procesy, ať už spojitě pomocí TQM (*total quality management*), nebo nespojitě,

prostřednictvím změny procesů a reengineeringu projektů. Důležitá je především aktuální dostupnost informací vzhledem k předpokládaným potřebám. Měřítkem dostupnosti těchto strategických informací mohou být procenta s kvalitou reálného času, doba trvání cyklu, dostupná zpětná vazba o nákladech a procento zaměstnanců v přímém kontaktu se zákazníky, kteří mají k informacím o nich on-line přístup.

Aby mohli kvalifikovaní zaměstnanci s dobrým přístupem k informacím přispět k plnění klíčových cílů podniku, musejí být motivováni a v neposlední řadě také oprávněni rozhodovat a jednat. Motivaci zaměstnanců a jejich samostatnost lze měřit několika způsoby. Velmi rozšířeným způsobem měření je např. pomocí počtu podnětů na zaměstnance. Tímto měřítkem je zachycen vývoj účasti zaměstnanců na zlepšování výkonnosti podniku. Osobní a podniková angažovanost souvisí s tím, zda jsou cíle jednotlivců i oddělení v BSC přizpůsobeny cílům v podniku. Angažovanost lze změřit např. procentem zaměstnanců, kteří jsou zapojeni do procesu.

3.2.2 Další metody

„Jako další metody umožňující měřit a hodnotit ekonomickou situaci podniku lze uvést Scandia Navigator, Value Chain Scorecard, Total Value Creation (TVC), Accounting for Future (AFTF), Tobinův ukazatel q , Value Added Intellectual Potential (VAIP) a další.“
(Sedláček 2011, s. 141)

4 Stanovení výkonnosti strojírenského podniku kombinací metod BSC a AHP

Cílem práce je porovnání výkonnosti strojírenského podniku TOSHULÍN, a.s. a průmyslového odvětví výroby strojů a zařízení j. n. ke dni 31. 12. 2012. Pro stanovení výkonnosti jednotlivých ekonomických subjektů je zvolen komplexní model Balanced scorecard a k porovnání jejich výkonnosti jsou využity vícekriteriální dekompoziční metody.

Tuto kapitolu lze rozdělit do tří kapitol. V prvních dvou kapitolách je charakterizován profil strojírenského podniku a odvětví, viz kapitoly 4.1 a 4.2. Ve třetí kapitole jsou aplikovány vícekriteriální dekompoziční metody AHP a ANP, viz kapitola 4.3. V kapitole 4.3 jsou vypočtena nezbytná data, stanoveny potřebné parametry, rozepsány postupy řešení a zhodnoceny dosažené výsledky a rozdíly vyplývající z obou aplikovaných metod.

4.1 Charakteristika strojírenského podniku

Společnost TOSHULIN, a. s. je tradiční strojírenská firma, která je dlouhodobě a celosvětově etablovaná na nejnáročnějších trzích. Byla založena v roce 1949 a od roku 1998 má formu akciové společnosti. Dle klasifikace ekonomických činností CZ-NACE lze tuto společnost zařadit do zpracovatelského průmyslu (sekce C), výroba strojů a zařízení j. n. (oddíl 28).

Rozhodujícím předmětem podnikání je výroba strojů a zařízení pro všeobecné účely kovoobráběčství. Firma je producentem špičkových multifunkčních CNC obráběcích strojů a soustruhů se svislou osou, které jsou uplatňovány v nejnáročnějších oborech strojírenství, kde je vyžadována velká tuhost a přesnost. Těmito obory jsou např. letectví a vesmírný výzkum, energetika, doprava, výroba armatur a ložisek, potravinářství či automobilový průmysl. Zákazníci působící v takovýchto oborech jsou nadnárodní společnosti představující špičku ve svém oboru.

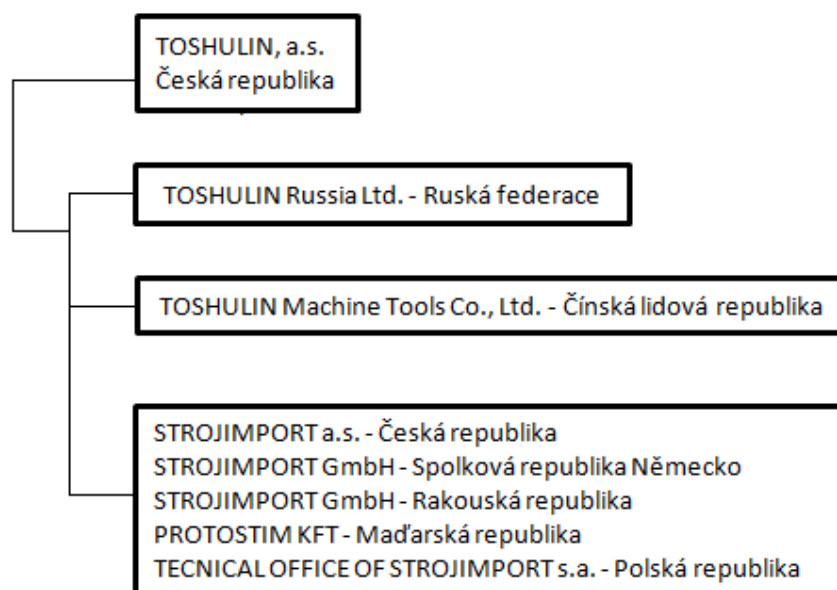
TOSHULIN, a. s. je dlouhodobě významný exportér, který vyváží přes 80% svojí produkce. U svislých soustruhů dosahuje světový tržní podíl 10%. Produkty této společnosti jsou vyváženy přibližně do jedné třetiny světa.³ Společnost má velmi dobrou pozici u tradičních odběratelů ze západní Evropy, kam dlouhodobě směřuje asi polovina celkové produkce. V současné době však roste význam východních teritorií, jako je Rusko, Ukrajina,

³ Podle OSN je na světě 195 zemí. V současnosti jsou v 58 zemích stroje vyrobené v TOSHULÍN, a.s.

Kazachstán a Čína. Spolupráce je realizována i se světovými nadnárodními giganty jako je GE, Snecma či Rolls Royce.

Akcionáři této společnosti jsou Miroslav Otépka vlastníci 46% podíl a Marie Otépková vlastníci zbylý 44% podíl. Počet akcií na jméno je 100 ks při nominální hodnotě 500 000 Kč/ks. Akcie nejsou obchodovány na žádné z veřejných burz. Pomoci Obr. 4.1 jsou ilustrovány významné majetkové či smluvní spoluúčasti v jiných společnostech.

Obr. 4.1 Majetková či smluvní spoluúčast TOSHULÍN, a.s. v jiných společnostech



4.2 Charakteristika odvětví

Výroba strojů a zařízení j. n. patří mezi nejvýznamnější odvětví zpracovatelského průmyslu a ten je zároveň nejvýznamnější sekci průmyslu České republiky. V roce 2012 byla podniky tohoto odvětví generována kladná hodnota EVA, tedy byl vytvořen ekonomický zisk. Analyzované odvětví se podílí 6,4% na celkovém obratu zpracovatelského průmyslu a působí v něm 94 podniků. V rámci zpracovatelského průmyslu jsou podniky náležící do odvětví výroby strojů a j. n. druhým největším zaměstnavatelem po podnicích řazených do automobilového průmyslu.

4.3 Aplikace dekompozičních vícekritériálních metod AHP a ANP

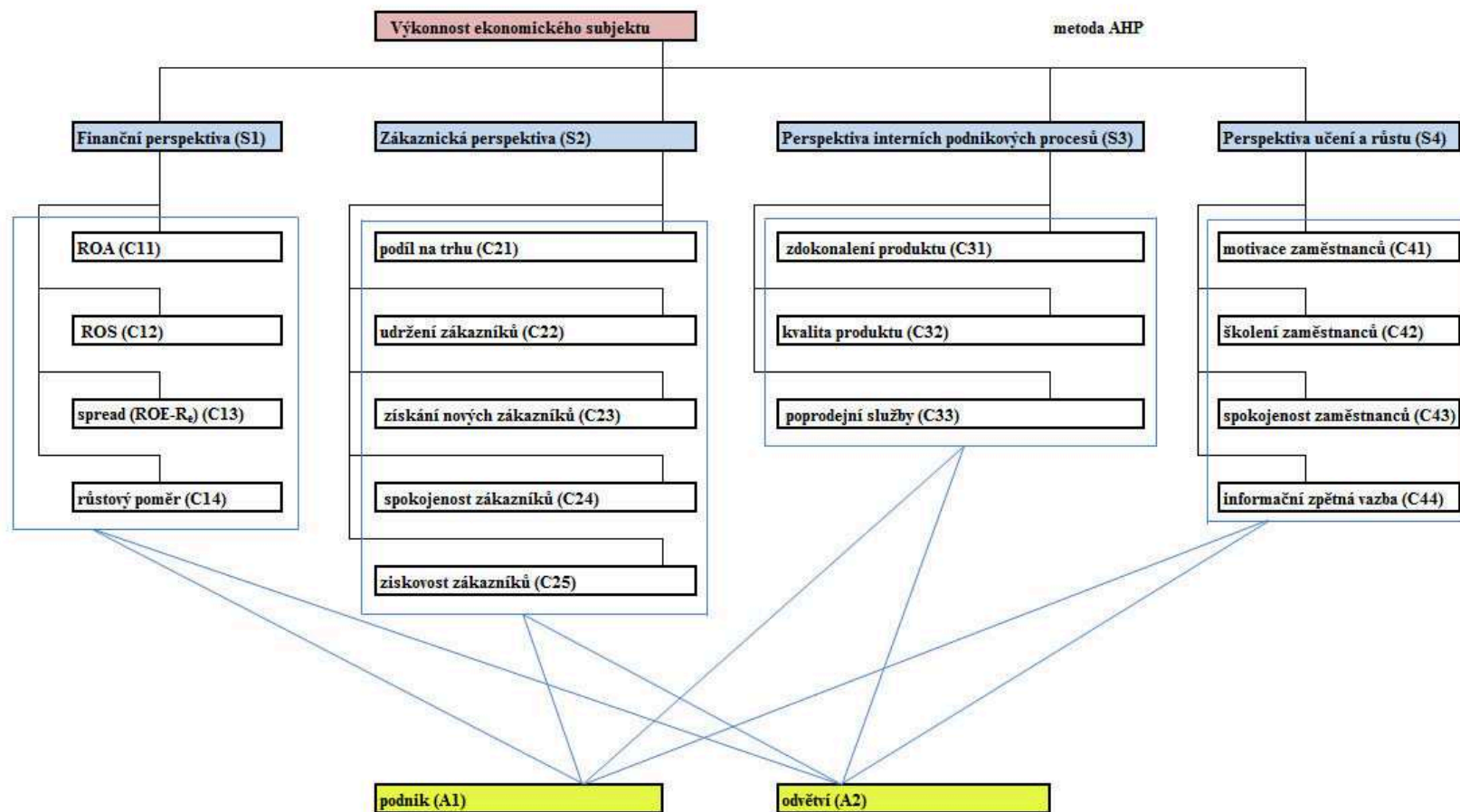
Pro stanovení výkonnosti strojírenského podniku je využit model BSC. Tento model lze použít ke stanovení výkonnosti ekonomického subjektu pomocí finančních i nefinančních měřítek.

Konkrétní podoba BSC modelu byla vytvořena expertem pro potřeby zhodnocení výkonnosti strojírenského podniku TOSHULÍN, a.s. a odvětví zpracovatelského průmyslu, tedy výroby strojů a j.n. Jednotlivé perspektivy a jejich výkonnostní indikátory s ohledem na cíl jsou uvedeny v Obr. 4.2. Tyto skupiny a podskupiny jsou využity ke konstrukci hierarchické struktury pro potřeby AHP, viz Obr. 4.3 a rovněž ke konstrukci síťové struktury pro potřeby ANP, viz Obr. 4.4.

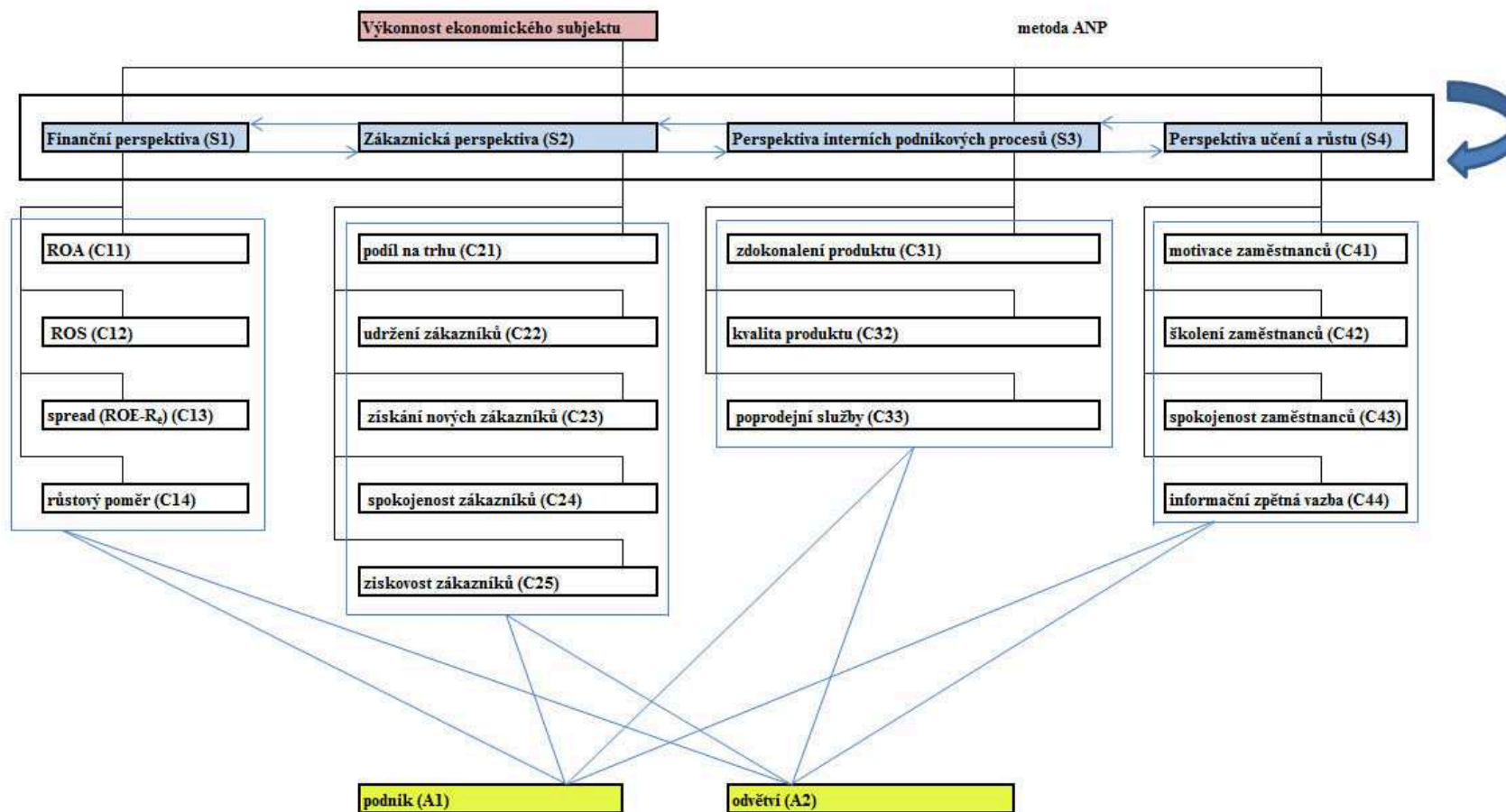
Obr. 4.2 BSC perspektivy a jejich indikátory

Výkonnost ekonomického subjektu (cíl)	
BSC perspektivy	výkonnostní indikátory
finanční (S1)	ROA (C11)
	ROS (C12)
	spread (ROE- R_E) (C13)
	růstový poměr (C14)
zákaznická (S2)	podíl na trhu (C21)
	udržení zákazníků (C22)
	získání nových zákazníků (C23)
	spokojenost zákazníků (C24)
	ziskovost zákazníků (C25)
interní podnikové procesy (S3)	zdokonalení produktu (C31)
	kvalita produktu (C32)
	poprodejní služby (C33)
učení a růst (S4)	motivace zaměstnanců (C41)
	školení zaměstnanců (C42)
	spokojenost zaměstnanců (C43)
	informační zpětná vazba (C44)
podnik (A1)	strojírenský podnik
odvětví (A2)	výroba strojů a zařízení

Obr. 4.3 Hierarchická struktura BSC modelu pro metodu AHP



Obr. 4.4 Síťová struktura BSC modelu pro metodu ANP



Aby bylo možné přistoupit k samotné aplikaci metody AHP a ANP a následnému porovnání dosažených výsledků, je nutné nejprve vypočíst indikátory finanční perspektivy a náklady na kapitál, viz kapitola 4.3.1. Aplikace samotných metod AHP a ANP je blíže specifikována v kapitole 4.3.2 a zhodnocení jednotlivých souhrnných kritérií v kapitole 4.3.3.

4.3.1 Výpočet indikátorů finanční perspektivy

Pro účely párového porovnání jednotlivých variant s ohledem na jednotlivé výkonnostní indikátory finanční perspektivy byla vytvořena Tab. 4.1. V Tab. 4.1 jsou uvedeny jednotlivé indikátory finanční perspektivy a jejich hodnoty. Data pro výpočet indikátorů výkonnosti pro podnik byla čerpána z účetní závěrky obchodní společnosti TOSHULÍN, a.s. [23]. Data pro výpočet indikátorů výkonnosti pro odvětví byla čerpána z analytických materiálů Ministerstva průmyslu a obchodu [21]. Viz Příloha 1.

Tab. 4.1 Výkonnostní indikátory finanční perspektivy za rok 2012

výkonnostní indikátory		podnik	odvětví
ROA	EBIT/A	21,22%	8,40%
ROS	EBIT/T	19,89%	7,96%
Spread	(ROE- R_E)	15,37%	0,31%
růstový poměr	$(T_t - T_{t-1})/T_{t-1}$	-8,35%	6,27%

Výpočet nákladu kapitálu TOSHULÍN, a.s. pro rok 2012

Aby bylo možné vypočíst ukazatel EVA, je nutné znát náklad kapitálu. Ke stanovení nákladu kapitálu společnosti TOSHULIN, a.s. je využit stavebnicový model Ministerstva průmyslu a obchodu České republiky. V Tab. 4.2 je uvedena bezriziková sazba, která je stanovena jako výnos desetiletých státních dluhopisů. Hodnota R_F je převzata z analytického materiálu Ministerstva průmyslu a obchodu [21].

Tab. 4.2 Hodnota bezrizikové sazby za rok 2012

R_F	2,31%
-------	-------

V Tab. 4.3 je uvedena hodnota rizikové přírážky charakterizující produkční sílu podniku. Tato riziková přírážka je závislá na porovnání ukazatele produkční síly $EBIT/AKTIVA$ a ukazatele XI dle vzorce (3.17). Protože byl v daném roku ukazatel produkční síly větší než ukazatel XI , riziková přírážka podnikatelského rizika byla stanovena jako

doporučená minimální hodnota v daném odvětví. Minimální doporučené hodnoty přírážek za podnikatelské riziko jsou uvedeny v analytických materiálech Ministerstva průmyslu a obchodu [21].

Tab. 4.3 Hodnota rizikové přírážky za podnikatelské riziko pro rok 2012

<i>EBIT/AKTIVA</i>	21,22%
<i>XI</i>	0,00%
<i>R_{podnikatelské}</i>	2,75%

V Tab. 4.4 je uvedena hodnota rizikové přírážky za finanční stabilitu. Tato přírážka je odvozena od hodnoty ukazatele celkové likvidity. Zároveň jsou stanoveny mezní hodnoty *XL1* a *XL2*, které vyplývají z doporučení Ministerstva průmyslu a obchodu [21]. Protože je ukazatel celkové likvidity větší než mezní hodnota *XL2*, tak je riziková přírážka 0,00%.

Tab. 4.4 Hodnota rizikové přírážky za finanční stabilitu pro rok 2012

<i>celková likvidita (L3)</i>	2,632438366
<i>XL1</i>	1,0
<i>XL2</i>	2,5
<i>R_{finstab}</i>	0,00%

V Tab. 4.5 je uvedena hodnota rizikové přírážky za velikost podniku. Tato přírážka je vázána na velikost úplatných zdrojů (*UZ*). Protože se hodnota úplatných zdrojů nachází v intervalu mezi 100 mil. a 3 mld. Kč, je tato riziková přírážka stanovena dle vzorce (3.16) ve výši 3,37%.

Tab. 4.5 Hodnota rizikové přírážky za velikost podniku pro rok 2012

<i>UZ (v tis. Kč)</i>	617 641
<i>R_{LA}</i>	3,37%

Po stanovení jednotlivých rizikových přírážek, můžeme stanovit náklady celkového kapitálu nezadlužené firmy $WACC_U$ pomocí vzorce (3.13). Následovně lze stanovit pomocí vzorců (3.14) a (3.15) náklady celkového kapitálu zadlužené firmy $WACC_L$ a náklady vlastního kapitálu R_E . Hodnota bezrizikové přírážky a ostatních rizikových přírážek jsou s jednotlivými náklady kapitálu uvedeny v Tab. 4.7. Z Tab. 4.7 je také patrné, že jednotlivé náklady na kapitál dosahují stejných hodnot. Důvodem je nezadluženost společnosti TOSHULÍN, a.s.

Tab. 4.7 Náklad na celkový kapitál pro rok 2012

R_F	2,31%
$R_{podnikatelské}$	2,75%
$R_{finstab}$	0,00%
R_{LA}	3,37%
$WACC_U$	8,43%
$WACC_L$	8,43%
R_E	8,43%

Výpočet ekonomické přidané hodnoty pro rok 2012

Po vyčíslení nákladu kapitálu lze přistoupit k výpočtu ukazatele EVA. Ukazatel EVA je zkonstruován na bázi zúženého hodnotového rozpětí dle vzorce (3.6). EVA byla vypočtena jak pro podnik, tak pro odvětví. Pro podnik byla jednotlivá data potřebná pro výpočet EVA vypočtena na základě údajů z účetní závěrky obchodní společnosti TOSHULÍN, a.s. [23]. Data, nezbytná pro výpočet EVA pro odvětví byla převzata z analytických materiálů Ministerstva průmyslu a obchodu [21].

Tab. 4.8 Výpočet ukazatele EVA

	podnik	odvětví
ROE	23,80%	13,42%
R_E	8,43%	13,11%
$spread (ROE - R_E)$	15,37%	0,31%
VK (v tis. Kč)	617 641	75 791 632
EVA (v tis. Kč)	94 913	234 954

4.3.2 Stanovení vah indikátorů výkonnosti

Je stanoven rozklad (dekompozice) od cíle, obecných skupin (klastřů) a podskupin až po jednotlivé indikátory výkonnosti ekonomického subjektu. Rozklad je navržen dvojím způsobem. Nejprve jako lineární systém, AHP, viz Obr. 4.3 a poté jako nelineární systém ANP se zpětnými nevnějšími vazbami, viz Obr. 4.4.

Úkolem je stanovit váhy (preference) jednotlivých výkonnostních indikátorů pomocí metody AHP, ANP a následné zkonstruování souhrnného kritéria, které je podkladem pro vyhodnocení výkonnosti ekonomických subjektů. U metody AHP lze ke stanovení vah využít jak analytický tak supermaticový přístup, kdežto u metody ANP pouze supermaticový.

Postup aplikace metody AHP a ANP je dále rozepsán. Nejprve jsou na základě vstupních dat a expertova názoru pomocí Saatyho metody párového porovnání popsané v kapitole 2.2.1 propočteny váhy a koeficienty konzistence (CR), dle vzorců (2.22), (2.23), (2.24) a Tab. 2.2. Jednotlivé lokální váhy jsou stanoveny pro metodu AHP a ANP, viz Obr. 4.5, Obr. 4.6, Obr. 4.7, Obr. 4.8, Obr. 4.9, přičemž v poslední části pouze pro metodu ANP, viz Obr. 4.10, Obr. 4.11, Obr. 4.12, Obr. 4.13. U všech matic zobrazených na Obr. 4.5 – Obr. 4.13 byla ověřena jejich konzistence pomocí poměru konzistence $CR \leq 0,1$. Všechny matice jsou konzistentní.

Obr. 4.5 Porovnání jednotlivých perspektiv s ohledem na cíl (AHP, ANP)

Cíl	S1	S2	S3	S4	geomean	váhy w	S · w	(S · w)/w _i
S1	1	4	3	2	2,2134	0,4668	1,9562	4,1905
S2	1/4	1	1/3	1/3	0,4082	0,0861	0,3518	4,0862
S3	1/3	3	1	2	1,1892	0,2508	1,0573	4,2154
S4	1/2	3	1/2	1	0,9306	0,1963	0,8134	4,1442
					4,7414	1,0000	$l_{\max} =$	4,1591
					RI=	0,9000	CI=	0,0530
					N=	4,0000	CR=CI/RI	0,0589

Obr. 4.6 Porovnání indikátorů výkonnosti s ohledem na finanční perspektivu (AHP, ANP)

S1	C11	C12	C13	C14	geomean	váhy w	S · w	(S · w)/w _i
C11	1	2	1/3	5	1,3512	0,2570	1,0545	4,1023
C12	1/2	1	1/4	3	0,7825	0,1489	0,6037	4,0552
C13	3	4	1	5	2,7832	0,5294	2,2193	4,1916
C14	1/5	1/3	1/5	1	0,3398	0,0646	0,2716	4,2010
					5,2567	1,0000	$l_{\max} =$	4,1375
					RI=	0,9000	CI=	0,0458
					N=	4,0000	CR=CI/RI	0,0509

Obr. 4.7 Porovnání indikátorů výkonnosti s ohledem na zákaznickou perspektivu (AHP, ANP)

S2	C21	C22	C23	C24	C25	geomean	váhy w	S · w	(S · w)/w _i
C21	1	2	2	1	1/6	0,9221	0,1502	0,8187	5,4521
C22	1/2	1	4	1	1/4	0,8706	0,1418	0,7715	5,4414
C23	1/2	1/4	1	1/3	1/4	0,4014	0,0654	0,3513	5,3742
C24	1	1	3	1	1/2	1,0845	0,1766	0,8977	5,0829
C25	6	4	4	2	1	2,8619	0,4661	2,5489	5,4687
						6,1404	1,000	$l_{\max} =$	5,3639
						RI=	1,1200	CI=	0,0910
						N=	5,0000	CR=CI/RI	0,0812

Obr. 4.8 Porovnání indikátorů výkonnosti s ohledem na perspektivu interních podnikových procesů (AHP, ANP)

S3	C31	C32	C33	geomean	váhy w	S · w	(S · w)/w _i
C31	1	2	3	1,8171	0,5396	1,6238	3,0092
C32	1/2	1	2	1	0,297	0,8936	3,0092
C33	1/3	1/2	1	0,5503	0,1634	0,4918	3,0092
				3,3674	1,0000	$l_{\max} =$	3,0092
				RI=	0,5800	CI=	0,0046
				N=	3,0000	CR=CI/RI	0,0079

Obr. 4.9 Porovnání indikátorů výkonnosti s ohledem na perspektivu učení se a růstu (AHP, ANP)

S4	C41	C42	C43	C44	geomean	váhy w	S · w	(S · w)/w _i
C41	1	2	1	1/4	0,8409	0,1820	0,7364	4,0453
C42	1/2	1	2	1/5	0,6687	0,1448	0,6021	4,1591
C43	1	1/2	1	1/4	0,5946	0,1287	0,5193	4,0339
C44	2	5	4	1	2,5149	0,5444	2,1473	3,9441
					4,6191	1,0000	$l_{\max} =$	4,0456
					RI=	0,9000	CI=	0,0152
					N=	4,0000	CR=CI/RI	0,0169

Obr. 4.10 Porovnání perspektiv s ohledem na finanční perspektivu (ANP)

S1	S2	S3	S4
S2	1	2	3
S3	1/2	1	3
S4	1/3	1/3	1

geomean	váhy w	S · w	(S · w)/w _i
1,8171	0,5278	1,6118	3,0536
1,1447	0,3325	1,0154	3,0536
0,4807	0,1396	0,4264	3,0536
3,4426	1,0000	$l_{\max} =$	3,0536
RI=	0,5800	CI=	0,0268
N=	3,0000	CR=CI/RI	0,0462

Obr. 4.11 Porovnání perspektiv s ohledem na zákaznickou perspektivu (ANP)

S2	S1	S3	S4
S1	1	1/2	1/4
S3	2	1	1/3
S4	4	3	1

geomean	váhy w	S · w	(S · w)/w _i
0,5000	0,1365	0,4120	3,0183
0,8736	0,2385	0,7198	3,0183
2,2894	0,6250	1,8865	3,0183
3,6630	1,0000	$l_{\max} =$	3,0183
RI=	0,5800	CI=	0,0091
N=	3,0000	CR=CI/RI	0,0158

Obr. 4.12 Porovnání perspektiv s ohledem na perspektivu interních podnikových procesů (ANP)

S3	S1	S2	S4
S1	1	3	4
S2	1/3	1	3
S4	1/4	1/3	1

geomean	váhy w	S · w	(S · w)/w _i
2,2894	0,6144	1,8884	3,0735
1,0000	0,2684	0,8248	3,0735
0,4368	0,1172	0,3603	3,0735
3,7262	1,0000	$l_{\max} =$	3,0735
RI=	0,5800	CI=	0,0368
N=	3,0000	CR=CI/RI	0,0634

Obr. 4.13 Porovnání perspektiv s ohledem na perspektivu učení se a růstu (ANP)

S4	S1	S2	S3
S1	1	2	1/2
S2	1/2	1	1/2
S3	2	2	1

geomean	váhy w	S · w	(S · w)/w _i
1,0000	0,3108	0,9491	3,0536
0,6300	0,1958	0,5979	3,0536
1,5874	0,4934	1,5066	3,0536
3,2174	1,0000	$l_{\max} =$	3,0536
RI=	0,5800	CI=	0,0268
N=	3,0000	CR=CI/RI	0,0462

Dalším krokem je stanovení globálních vah, které lze stanovit pro metodu AHP analiticky dle vzorce (2.25), nebo pomocí supermatice v souladu s metodologií popsanou v kapitole 2.2.4 dle vzorce (2.26). Pro metodu ANP lze ke stanovení globálních vah využít pouze metodu supermatice. Postup propočtu hledaných vah dle kritérií se skládá ze tří kroků. Prvním krokem je sestavení výchozí supermatice W . Druhým krokem je transformace výchozí supermatice W na váženou supermatici \bar{W} tak, aby součty sloupců činily 1. Třetím krokem je propočet limitní (finální) supermatice \bar{W}^∞ . Jednotlivé výchozí supermatice, vážené supermatice a limitní supermatice jsou zobrazeny pro jednotlivé metody v Tab. 4.10, Tab. 4.11, Tab. 4.12, Tab. 4.13, Tab. 4.14.

Tab. 4.10 Výchozí supermatice (AHP) = vážená supermatice (AHP)

	Cíl	S1	S2	S3	S4	C11	C12	C13	C14	C21	C22	C23	C24	C25	C31	C32	C33	C41	C42	C43	C44
Cíl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	0,467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	0,086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S3	0,251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S4	0,196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C11	0	0,257	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C12	0	0,149	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C13	0	0,529	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C14	0	0,065	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C21	0	0	0,150	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C22	0	0	0,142	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C23	0	0	0,065	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C24	0	0	0,177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C25	0	0	0,466	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C31	0	0	0	0,540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C32	0	0	0	0,297	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C33	0	0	0	0,163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
C41	0	0	0	0	0,182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
C42	0	0	0	0	0,145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
C43	0	0	0	0	0,129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C44	0	0	0	0	0,544	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
suma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 4.11 Limitní supermatice (AHP)

	Cil	S1	S2	S3	S4	C11	C12	C13	C14	C21	C22	C23	C24	C25	C31	C32	C33	C41	C42	C43	C44
Cil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C11	12,00%	0,26	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C12	6,95%	0,15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C13	24,72%	0,53	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C14	3,02%	0,06	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C21	1,29%	0	0,15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C22	1,22%	0	0,14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C23	0,56%	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C24	1,52%	0	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C25	4,01%	0	0,47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C31	13,53%	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C32	7,45%	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C33	4,10%	0	0	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
C41	3,57%	0	0	0	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
C42	2,84%	0	0	0	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
C43	2,53%	0	0	0	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C44	10,69%	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
suma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 4.12 Výchozí supermatice (ANP)

	Cil	S1	S2	S3	S4	C11	C12	C13	C14	C21	C22	C23	C24	C25	C31	C32	C33	C41	C42	C43	C44
Cil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	0,467	0	0,1365	0,614	0,31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	0,086	0,53	0	0,268	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S3	0,251	0,33	0,238	0	0,49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S4	0,196	0,14	0,625	0,1172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C11	0	0,257	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C12	0	0,149	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C13	0	0,529	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C14	0	0,065	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C21	0	0	0,150	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C22	0	0	0,142	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C23	0	0	0,065	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C24	0	0	0,177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C25	0	0	0,466	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C31	0	0	0	0,540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C32	0	0	0	0,297	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C33	0	0	0	0,163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
C41	0	0	0	0	0,182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
C42	0	0	0	0	0,145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
C43	0	0	0	0	0,129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C44	0	0	0	0	0,544	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
suma	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 4.13 Vážená supermatice (ANP)

	Cil	S1	S2	S3	S4	C11	C12	C13	C14	C21	C22	C23	C24	C25	C31	C32	C33	C41	C42	C43	C44
Cil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	0,467	0	0,068	0,307	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	0,086	0,26	0	0,134	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S3	0,251	0,17	0,119	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S4	0,196	0,07	0,313	0,059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C11	0	0,13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C12	0	0,07	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C13	0	0,26	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C14	0	0,03	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C21	0	0	0,075	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C22	0	0	0,071	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C23	0	0	0,033	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C24	0	0	0,088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C25	0	0	0,233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C31	0	0	0	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C32	0	0	0	0,148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C33	0	0	0	0,082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
C41	0	0	0	0	0,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
C42	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
C43	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C44	0	0	0	0	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
suma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 4.14 Limitní supermatice (ANP)

	Cil	S1	S2	S3	S4	C11	C12	C13	C14	C21	C22	C23	C24	C25	C31	C32	C33	C41	C42	C43	C44
Cil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C11	9,14%	0,15	0,03	0,05	0,04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C12	5,30%	0,09	0,02	0,03	0,02	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C13	18,84%	0,3	0,06	0,11	0,08	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C14	2,30%	0,04	0,01	0,01	0,01	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C21	2,86%	0,03	0,08	0,02	0,02	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C22	2,70%	0,03	0,08	0,02	0,02	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C23	1,25%	0,01	0,04	0,01	0,01	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C24	3,37%	0,03	0,1	0,02	0,02	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C25	8,89%	0,08	0,26	0,06	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C31	13,82%	0,08	0,07	0,31	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C32	7,60%	0,04	0,04	0,17	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
C33	4,18%	0,02	0,02	0,09	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
C41	3,60%	0,02	0,03	0,02	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
C42	2,86%	0,02	0,03	0,01	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
C43	2,54%	0,01	0,02	0,01	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C44	10,76%	0,06	0,1	0,05	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
suma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

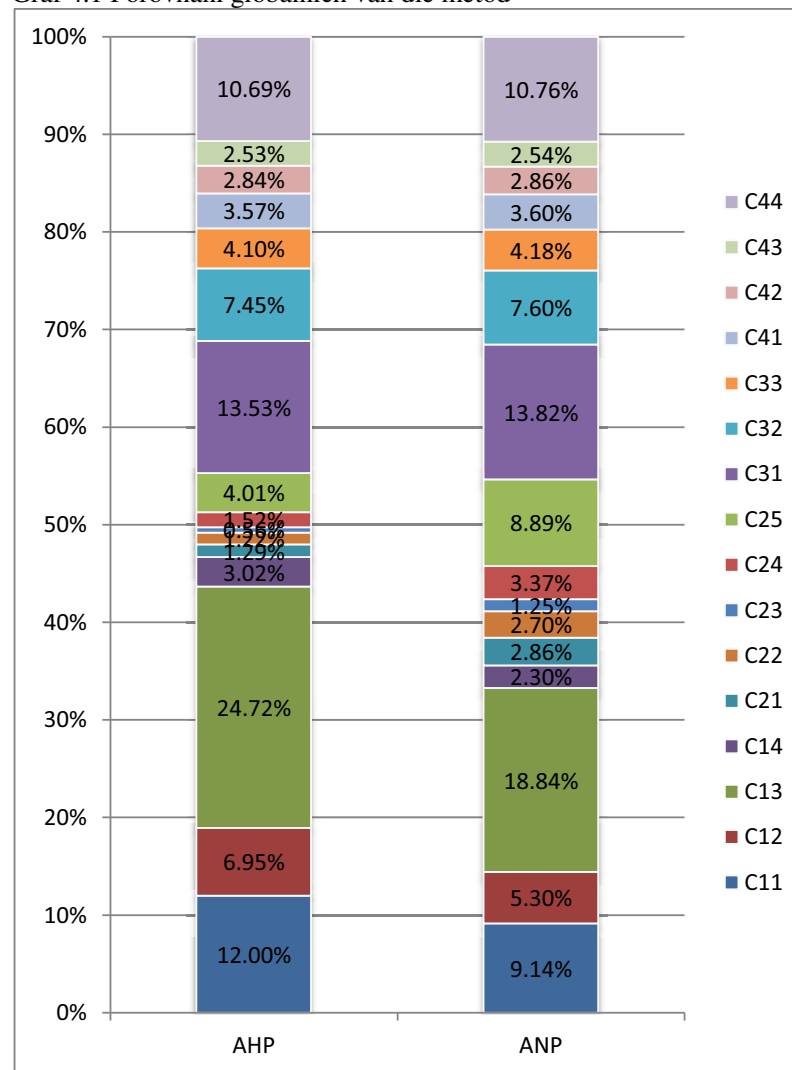
V Tab. 4.9 jsou zobrazeny globální váhy, které představují hledané preference jednotlivých výkonnostních indikátorů. U metody AHP byly globální váhy stanoveny analyticky a pomocí supermatice. Z Tab. 4.9 je patrné, že pomocí obou metod byly vypočteny stejné hodnoty globálních vah. Pro stanovení globálních vah analytickým způsobem byly lokální váhy převzaty z propočtů na Obr. 4.5 – 4.9 a následně přepočteny pomocí vzorce (2.25). U maticového určení vah je postup výpočtu, dle kapitoly 2.2.4, zřejmý z hodnot výchozí a vážené supermatice, které jsou identické a ve výsledné supermatici jsou zobrazeny globální váhy. Tyto váhy byly převzaty z prvního sloupce limitní supermatice, viz Tab. 4.11. U metody ANP se vyskytují zpětné vazby mezi jednotlivými perspektivami (klastry). Rozdíl mezi vstupy metod AHP a ANP je zřejmý z porovnání výchozích supermatic, viz Tab. 4.10 a Tab. 4.12. Výsledné hodnoty preference byly převzaty z prvního sloupce limitní supermatice, viz Tab. 4.14.

Z Grafu 4.1 jsou patrné rozdílné hodnoty výsledných preferencí (globálních vah). Při porovnání výsledků obou metod lze zaznamenat rozdílnost. Projevil se rozdílný přístup a vliv zpětných vazeb mezi klastry.

Tab. 4.9 Váhy

Položka	Lokální	Skupiny	Globální analyticky	Globální maticově	Globální maticově
Cí1			AHP	AHP	ANP
S1	46,68%	100,00%			
S2	8,61%				
S3	25,08%				
S4	19,63%				
C11	25,70%	46,68%	12,00%	12,00%	9,14%
C12	14,89%		6,95%	6,95%	5,30%
C13	52,94%		24,72%	24,72%	18,84%
C14	6,46%		3,02%	3,02%	2,30%
C21	15,02%	8,61%	1,29%	1,29%	2,86%
C22	14,18%		1,22%	1,22%	2,70%
C23	6,54%		0,56%	0,56%	1,25%
C24	17,66%		1,52%	1,52%	3,37%
C25	46,61%		4,01%	4,01%	8,89%
C31	53,96%	25,08%	13,53%	13,53%	13,82%
C32	29,70%		7,45%	7,45%	7,60%
C33	16,34%		4,10%	4,10%	4,18%
C41	18,20%	19,63%	3,57%	3,57%	3,60%
C42	14,48%		2,84%	2,84%	2,86%
C43	12,87%		2,53%	2,53%	2,54%
C44	54,44%		10,69%	10,69%	10,76%
Suma		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Graf 4.1 Porovnání globálních vah dle metod



Jakmile jsou známy globální váhy jednotlivých skupin a podskupin lze přistoupit ke konstrukci souhrnného kritéria. Pro konstrukci souhrnného kritéria je využita metoda váženého součtu (aritmetický vážený průměr) dle vzorce (2.18). Hodnoty nezbytné pro jeho konstrukci jsou dohledatelné v Obr. 4.14 a v Tab. 4.9.

Na Obr. 4.14 jsou párová porovnání alternativ s ohledem na jednotlivé výkonnostní indikátory. Konzistence všech matic těchto párových porovnání byly ověřeny dle konzistentního poměru (CR). Všechny matice jsou konzistentní. V Tab. 4.9 jsou jednotlivé globální váhy pro metody AHP i ANP.

V Tab. 4.15 a v Tab. 4.16 jsou zaznamenány souhrnná kritéria odpovídající jednotlivým metodám.

Obr. 4.14 Porovnání alternativ s ohledem na jednotlivé výkonnostní indikátory

Porovnání alternativ s ohledem na C11

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	2,53	1,5894	0,7164
A2	0,4	1	0,62917	0,2836
			2,21857	1

Porovnání alternativ s ohledem na C21

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	0,5	0,7303	0,3478
A2	1,88	1	1,36931	0,6522
			2,0996	1

Porovnání alternativ s ohledem na C31

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	2	1,4142	0,6667
A2	0,5	1	0,7071	0,3333
			2,1213	1

Porovnání alternativ s ohledem na C41

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	3	1,7321	0,75
A2	0,33	1	0,5774	0,25
			2,3094	1

Porovnání alternativ s ohledem na C12

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	2,5	1,58074	0,7142
A2	0,4	1	0,63261	0,2858
			2,21336	1

Porovnání alternativ s ohledem na C22

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	0,3	0,57735	0,25
A2	3	1	1,73205	0,75
			2,3094	1

Porovnání alternativ s ohledem na C32

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	2	1,4142	0,6667
A2	0,5	1	0,7071	0,3333
			2,1213	1

Porovnání alternativ s ohledem na C42

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	0,3	0,5	0,2
A2	4	1	2	0,8
			2,5	1

Porovnání alternativ s ohledem na C13

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	49,6	7,04135	0,9802
A2	0,02	1	0,14202	0,0198
			7,18337	1

Porovnání alternativ s ohledem na C23

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	1	1	0,5
A2	1	1	1	0,5
			2	1

Porovnání alternativ s ohledem na C33

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	2	1,4142	0,6667
A2	0,5	1	0,7071	0,3333
			2,1213	1

Porovnání alternativ s ohledem na C43

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	2	1,4142	0,667
A2	0,5	1	0,7071	0,333
			2,1213	1

Porovnání alternativ s ohledem na C14

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	0,29	0,53452	0,2222
A2	3,5	1	1,87083	0,7778
			2,40535	1

Porovnání alternativ s ohledem na C24

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	2	1,41421	0,6667
A2	0,5	1	0,70711	0,3333
			2,12132	1

Porovnání alternativ s ohledem na C44

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	1	1	0,5
A2	1	1	1	0,5
			2	1

Porovnání alternativ s ohledem na C25

C11	A1	A2	geomean	váhy w
A1	1	1	1	0,5
A2	1	1	1	0,5
			2	1

Tab. 4.15 Souhrnné hodnocení (AHP)

	C11	C12	C13	C14	C21	C22	C23	C24	C25	C31	C32	C33	C41	C42	C43	C44	Souhrnné hodnocení	Pořadí
A1	0,72	0,71	0,98	0,22	0,35	0,25	0,5	0,67	0,5	0,67	0,67	0,67	0,75	0,2	0,67	0,5	69,51%	1.
A2	0,28	0,29	0,02	0,78	0,65	0,75	0,5	0,33	0,5	0,33	0,33	0,33	0,25	0,8	0,33	0,5	30,49%	2.
váhy w	0,12	0,07	0,25	0,03	0,01	0,01	0	0,02	0	0,14	0,07	0,04	0,04	0	0,03	0,1		

Tab. 4.16 Souhrnné hodnocení (ANP)

	C11	C12	C13	C14	C21	C22	C23	C24	C25	C31	C32	C33	C41	C42	C43	C44	Souhrnné hodnocení	Pořadí
A1	0,72	0,71	0,98	0,22	0,35	0,25	0,5	0,67	0,5	0,67	0,67	0,67	0,75	0,2	0,67	0,5	65,70%	1.
A2	0,28	0,29	0,02	0,78	0,65	0,75	0,5	0,33	0,5	0,33	0,33	0,33	0,25	0,8	0,33	0,5	34,30%	2.
váhy w	0,09	0,05	0,19	0,02	0,03	0,03	0	0,03	0,1	0,14	0,08	0,04	0,04	0	0,03	0,1		

Prvky těchto matic, viz Tab. 4.15 a Tab. 4.16, jsou tvořeny váhami vyplývajícími z párového porovnání alternativ s ohledem na indikátory výkonnosti, viz Obr. 4.14, přičemž třetí řádek v těchto maticích je tvořen globálními váhami (váhy w) převzatými z Tab. 4.9.

Z Tab. 4.15 je patrné, že souhrnné kritérium alternativy A1 (strojírenský podnik) dosahuje vyšší hodnoty oproti souhrnnému kritériu alternativy A2 (strojírenské odvětví). Výsledek téhož pořadí lze vyčíst i z Tab. 4.16, avšak s drobným rozdílem v hodnotách jednotlivých souhrnných kritérií.

4.3.3 Zhodnocení

Z výsledků v Tab. 4.9 je zřejmé, že hodnoty globálních vah systému AHP jsou pro obě metody (analytická, supermatice) stejné. Výsledné váhy na bázi lineární AHP a nelineární ANP jsou odlišné. Projevil se tedy jistý vliv zpětných vazeb.

Aplikací obou metod bylo zjištěno, že strojírenský podnik TOSHULÍN, a.s. je výkonnější než odvětví výroba strojů a j. n. Souhrnné kritérium vypočtené dle metody AHP je pro variantu podniku 69,51% a pro variantu odvětví 30,49%. Souhrnné kritérium vypočtené dle metody ANP je pro variantu podniku 65,70% a pro variantu odvětví 34,30%.

Z tohoto výsledku lze konstatovat, že výrobním strojírenským podnikem je dosahováno nadprůměrných výsledků oproti podobným podnikům ze stejného odvětví. Prostřednictvím zaměstnanců podniku je také velmi dobře naplňována vize podniku, kterou je cílováno udržování a posilování přední pozice na světovém trhu jakožto producenta špičkových produktů pro náročné výroby. Potenciál firmy je tedy velmi dobře využit.

5 Závěr

Autor metody AHP Thomas L. Saaty je americký matematik působící jako univerzitní profesor na Univerzitě v Pittsburghu. Je architektem a zakladatelem teorie a analytického hierarchického procesu (AHP), rozšířené v oblasti rozhodování, multikriteriální rozhodovací analýzy, analytického síťového procesu a jeho zevšeobecnění na rozhodnutí se závislou a zpětnou vazbou. Publikoval velké množství článků a vydal více než 12 knih na toto téma.

Analytický hierarchický proces (AHP) je strukturovaná technika určená k řešení komplexních rozhodnutí. Je založena na matematickém postupu a lidské psychologii. Od jejího vynalezení v 70. letech 20. století byla několikrát zdokonalena. Pomocí analytického hierarchického procesu (AHP) je poskytnuta komplexní a logická struktura pro strukturování problému, pro kvantifikaci jeho elementů, které souvisí s celkovými cíly a pro hodnocení alternativních řešení.

V aplikačně-ověřovací části práce, viz kapitola 4, je propojeno měření výkonnosti ekonomických subjektů s vícekritériálními dekompozičními modely. Toto propojení je založeno na komplexní metodě hodnocení výkonnosti Balanced Scorecard a analytickém hierarchickém procesu (AHP) resp. analytickém síťovém procesu (ANP). Jádrem práce je syntéza metody Balanced Scorecard s uvedenými vícekritériálními dekompozičními modely.

S ohledem na cíl práce lze konstatovat, že strojírenským podnikem TOSHULÍN, a.s. je dosahováno vyšší výkonnosti, než v analyzovaném odvětví do kterého je tento podnik řazen, tedy odvětví výroby strojů a zařízení j. n. Tato skutečnost byla potvrzena jak modelem metody AHP, tak modelem metody ANP. Hodnoty souhrnných kritérií se u těchto metod odlišují spíše nepatrně (přibližně 4 procentní body). Důvodem tohoto malého rozdílu může být skutečnost, že hierarchie resp. síťová struktura tvořena modelem Balanced Scorecard vytváří spíše jednodušší kostru rozhodovacího problému. Ovšem rozdíly v hodnotách globálních vah (výsledných preferencí), stanovených pro jednotlivé metody, jsou už mnohem znatelnější, viz Graf 4.1. V rozdílných hodnotách výsledných preferencí se projevila odlišnost mezi hierarchickou a síťovou strukturou.

Řešení metod AHP a ANP s využitím supermatice může být konstruováno i trochu jiným způsobem než je popsáno v této práci. V případě, že by ve výchozí supermatici byly obsaženy váhy w jednotlivých párových porovnání alternativ s ohledem na kritéria, tak by ve finální supermatici bylo možné na řádku i -té alternativy a prvního sloupce vyčíst hodnotu souhrnného kritéria pro i -tou alternativu. Zároveň by bylo možné z finální matice vyčíst

všechna párová porovnání alternativ s ohledem na kriteria. Avšak z takovéto finální supermatice by nebylo možné zjistit globální váhy [6], [7].

Námětem pro další navazující práci může být skutečnost, že metody AHP a ANP byly vyvinuty jako statické metody. Avšak pro analýzu současného světa je velmi důležité časově závislé rozhodování. Pro takovéto analýzy byly navrženy metody DHM (*dynamic hierarchy process*) a DNP (*dynamic network process*). Pro analýzu dynamických rozhodnutí existují dva způsoby a to strukturální, pomocí scénářů, a funkcionální, explicitním zahrnutím času do procesu posuzování. Pro funkcionální dynamiku existuje analytické nebo numerické řešení. Základní myšlenkou numerického přístupu je získání váhy pomocí simulace. Necht' je tedy tento poznatek inspirací pro další odbornou práci.

Seznam použité literatury

Odborné knihy

- [1] BROŽOVÁ, Helena, HOUŠKA, Milan a ŠUBRT, Tomáš. *Modely pro vícekritériální rozhodování*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2009. 172 s. ISBN 978-80-213-1019-3
- [2] DLUHOŠOVÁ, Dana. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 226 s. ISBN 978-80-86929-68-2.
- [3] FIALA, Petr, JABLONSKÝ, Josef a MAŇAS, Miroslav. *Vícekritériální rozhodování*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1994. 316 s. ISBN 80-7079-748-7
- [4] KAPLAN Robert S. and David P. NORTON. *The Balanced Scorecard: translating strategy into action*. 1st. ed. Boston: Harvard Business School Press, 1996. 322 p. ISBN 0-87584-651-3
- [5] KAPLAN Robert S. a David P. NORTON. *Balanced Scorecard: Strategický systém měření výkonnosti podniku*. Přeložil Marek Šusta. 3. vyd. Praha: Management press, 2002. 267 s. ISBN 80-7261-063-5
- [6] RAMÍK, Jaroslav. *Vícekritériální rozhodování – analytický hierarchický proces (AHP)*. 1. vyd. Opava: Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné, 1999. 216 s. ISBN 80-7248-047-2
- [7] RAMÍK Jaroslav a Radomír PERZINA. *Moderní metody hodnocení a rozhodování*. Opava: Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné, 2008. 252 s. ISBN 978-80-7248-497-3
- [8] SAATY, Thomas L. *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*. 2nd. ed. Pittsburg: RWS Publications, 2006. 478 p. ISBN 0-9620317-6-3
- [9] SEDLÁČEK, Jaroslav. *Finanční analýza podniku*. 2. vyd. Brno: Computer Press, 2011. 152 s. ISBN 978-80-251-3386-6

- [10] ŠULÁK Milan a Lenka ZAHRADNÍKOVÁ. *Rozbor výkonnosti firem*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2012. 134 s. ISBN 978-80-261-0146-8
- [11] VOCHOZKA, Marek. *Metody komplexního hodnocení podniku*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 246 s. ISBN 978-80-247-3647-1
- [12] ZMEŠKAL, Zdeněk, TICHÝ, Tomáš a DLUHOŠOVÁ, Dana. *Finanční modely: Koncepty, metody, aplikace*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2013. 267 s. ISBN 978-80-86929-91-0

Článek v odborném časopise nebo ve sborníku konference

- [13] FIALA, Petr. Výběr dodavatelů v síťové ekonomice. [online]. Praha: Vysoká škola ekonomická Praha, Katedra ekonometrie. [cit. 2014-03-15]. Dostupné z: www.cssi.cz/cssi/system/files/all/Fiala.pdf
- [14] ROHÁČOVÁ Ivana a MARKOVÁ Zuzana. Analýza metody AHP a jej potencialne využitie v logistike. *Acta Montanistica Slovaca: international scientific journal* [online]. 2009, roč. 14, no. 1 [cit. 2014-03-15]. ISSN 1335-1788. Dostupné z: <http://actamont.tuke.sk/pdf/2009/n1/15rohacova.pdf>
- [15] ŠTĚRBA, Daniel. Využití multikriteriálních rozhodovacích metod v procesu výběru dodavatele. *Kvalita inovacia prosperita: gip-journal* [online]. 2007, roč. 2, no. 11 [cit. 2014-03-04]. ISSN 1335-1745. Dostupné z: http://qip-journal.eu/files/2007/KIP_2_2007.pdf
- [16] ZMEŠKAL, Zdeněk. Vícekriteriální hodnocení variant a analýza citlivosti při výběru produktů finančních institucí. *VII. mezinárodní konference Finanční řízení podniků a finančních institucí. Ostrava 9. - 10. září 2009: sborník příspěvků konference*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, Katedra financí 2009. s. 485-491. ISBN 978-80-248-2059-0
- [17] ZMEŠKAL, Zdeněk. Aplikace dekompozičních vícekriteriálních metod AHP a ANP ve finančním rozhodování. *VI. International Scientific Conference Managing and Modelling of Financial Risks. Ostrava 10. – 11. září 2012: sborník příspěvků konference*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, Katedra financí 2012. s. 689-699. ISBN 978-80-248-2835-0

Elektronické dokumenty a ostatní

[18] Introduction - Analytic Network Process ANP. In: Youtube [online]. 17. 07. 2013 [cit. 4. 3. 2014]. Dostupné z: <http://www.youtube.com/watch?v=8Jo1ebhSK6M>. Kanál uživatele Jack Miller

[19] JANKOVÝCH, Martin. *Vícekritériální výběr hypotečních úvěrů v ČR*. Ostrava, 2011. Bakalářská práce. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta ekonomická, Katedra financí.

[20] MATÚŠKA, Daniel. *Predikce a analýza finanční výkonnosti výrobního podniku*. Ostrava, 2013. Diplomová práce. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta ekonomická, Katedra financí.

[21] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *MPO: Finanční analýza podnikové sféry se zaměřením na konkurenceschopnost sledovaných odvětví za rok 2012* [online]. MPO [15. 3. 2014]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/cz/ministr-a-ministerstvo/analyticke-materialy/#category238>

[22] TOSHULÍN. O nás. Toshulin.cz [online]. [cit. 2011-03-14]. Dostupné z: <http://www.toshulin.cz/>

[23] VEŘEJNÝ REJSTŘÍK A SBÍRKALISTIN. *Sbírka listin: Zpráva nezávislého auditora určená valné hromadě společnosti TOSHULIN, a.s. za účetní období 2012* [online]. Sbírka listin [16. 3. 2014] Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl.pdf?subjektId=isor%3a296765&dokumentId=B+2455%2fSL59%40KSBR&partnum=0&variant=1&klic=01qadu>

Seznam zkratek

ABC	aktivita based costing
AHP	analytic hierarchy proces
ANP	analytic network proces
APM	arbitrage pricing model
BEM	business excellence model
BSC	balanced scorecard model
CAPM	capital asset pricing model
CFROI	cash flow return on investment
DEA	data envelopment analysis
DHM	dynamic hierarchy process
DNP	dynamic network process
EAT	earnings after taxes
EBIT	earnings before interest and taxes
EBITDA	earnings before interest, taxes, depreciation and amortization
EFQM	european foundation for quality management
EPS	earnings per share
EVA	economic value added
GRA	grey relation analysis
MADM	multiple atribute decision making
MODM	multiple objective decision making
MPO	ministerstvo průmyslu a obchodu
MVA	market value aded
NPV	net present value
PATTERN	planning assistance through technical evaluation of relevance number
ROA	return on total assets
ROCE	return on capital employed
ROE	return on equity
ROS	return on sales
TOPSIS	technique for order preference by similarity to an ideal solution
TQM	total quality management
TSR	total shareholder return
VIKOR	compromise ranking method
WACC	weighted average cost of capital
WPM	wighted product model
WSM	wighted sum model

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 14. 4. 2014

.....
jméno a příjmení studenta

Seznam příloh

Příloha 1: Vybrané údaje z účetní závěrky společnosti TOSHULÍN, a.s. a finanční analýzy podnikové sféry se zaměřením na konkurenceschopnost sledovaných odvětví, za rok 2012 v tis. Kč.

Příloha 1: Vybrané údaje z účetní závěrky společnosti TOSHULÍN, a.s. a finanční analýzy podnikové sféry se zaměřením na konkurenceschopnost sledovaných odvětví, za rok 2012 v tis. Kč.

	podnik	výroba strojů a j. n.
EBIT	181 530	12 781 503
aktiva	855 298	152 171 066
ROE	23,80%	13,42%
EAT	147 007	10 171 237
VK	617 641	75 791 632
T_t	912 714	160 592 409
T_{t-1}	995 815	151 119 110
R_E	8,43%	13,11%